ANNALES AGRICOLES

DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE

FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE

REVUE TRIMESTRIELLE

Tome I **N° 1** **Janvier 1937**

SOMMAIRE

ÉTUDES ET MÉMOIRES — Pages

A. MALLAMAIRE. — Les principaux Nématodes, Myriapodes et Insectes parasites des caféiers cultivés dans l'Ouest africain français 1

P. MULHEIM. — Le problème fruitier dans l'Ouest africain 46

R. PORTÈRES. — Etude sur les Caféiers spontanés de la section des Eucoffeae, leur répartition, leur habitat, leur mise en culture et leur sélection en Côte d'Ivoire 68

L. ROGER. — La rouille du Caféier au Cameroun (Hemileia coffeicola Maublanc et Roger) 92

NOTES ET INFORMATIONS

A. FRITZ. — Les taches des grains de café. 99

X... — Boletin de la Associacion Venezolana de Productores de Cacao (Caracas). 109

X... — Exposition de produits coloniaux au Musée de la France d'Outre-Mer. 110

Renseignements 111

Bibliographie 112

A NOS LECTEURS

Jusqu'à présent, l'Afrique Occidentale ne possédait aucune revue périodique exclusivement consacrée aux questions agricoles. Nous comblons aujourd'hui cette lacune.

Les Annales Agricoles de l'Afrique Occidentale, élaborées sur place, doivent constituer un organe de liaison entre l'Administration, les différents Services techniques et les Colons, tous animateurs de la grande œuvre de colonisation agricole.

De plus en plus, l'aide de la technique apparaît indispensable afin d'apporter une solution aux grands problèmes de l'économie ouest-africaine.

Organiser la production par l'amélioration de la qualité des produits, par l'intensification des méthodes de culture et d'élevage, coordonner et diriger les principales activités, telles sont les nécessités de l'heure présente.

Mettre en relief et faire connaître les travaux, recherches et observations des techniciens et des colons, voilà notre but.

LA RÉDACTION.

LES PRINCIPAUX NÉMATODES, MYRIAPODES ET INSECTES PARASITES DES CAFÉIERS CULTIVÉS DANS L'OUEST AFRICAIN FRANÇAIS

par A. MALLAMAIRE

Ingénieur I. A. A.
Ingénieur d'Agronomie Coloniale

Le développement de la culture caféière dans l'Ouest africain français, depuis dix ans, est remarquable. Nous le devons à l'effort tenace des planteurs européens, d'une part et en ce qui concerne la production indigène, d'autre part, à l'initiative heureuse des gouvernements, qui ont sagement voulu associer à cette riche production de demain l'effort des autochtones.

En 1925, la production totale de l'Afrique Occidentale Française, du Togo et du Cameroun réunis, s'élevait à 59 tonnes 100; elle a atteint 3.598 tonnes 2 en 1934 et 6.780 tonnes en 1935, à laquelle nous pouvons ajouter la production de l'Afrique Equatoriale Française de 931 tonnes. Et cette production n'illustre encore qu'une partie de l'effort accompli, car, dans un avenir très prochain l'augmentation du tonnage exporté sera encore beaucoup plus considérable, surtout en ce qui concerne la Côte d'Ivoire et le Cameroun.

Une telle extension des cultures présente cependant un écueil, que tous les pays gros producteurs connaissent: c'est l'intensification du parasitisme des insectes et des maladies cryptogamiques, liée au groupement des cultures et à leur étendue, et partant inévitable.

Citons quelques faits. En Côte d'Ivoire, le pourridié du pivot et des racines provoqué par des champignons hyménomycètes que l'on rencontre couramment sur les essences forestières, s'attaque au caféier et au cacaoyer et cause dans les jeunes plantations de caféiers, âgées de 3 à 5 ans, de 3 à 6% de dégâts et quelquefois plus.

La pourriture des baies, qui parasite les cerises du caféier de

Libéria ainsi que le cacaoyer, maladie africaine par excellence, cause certaines années, dans les régions très humides, comme le cercle d'Assinie, des pertes souvent importantes.

Au Cameroun, une rouille des feuilles du caféier, presque aussi dangereuse que celle provoquée par l'*Hemileia vastatrix*, a été signalée pour la première fois en 1933. Elle est due à l'*Hemileia coffeicola*, espèce voisine, et elle progresse dangereusement car de nouveaux foyers sont constamment découverts.

Voilà pour les maladies. Pour les insectes parasites, nous pouvons citer des exemples aussi convaincants. Le *Zonocerus variegatus*, criquet sédentaire est indigène en Côte d'Ivoire où il se nourrit de nombreuses plantes. Dans les caféieraies, il est devenu un parasite important et on doit lui faire chaque année une chasse acharnée.

L'*Epicampoptera* (*Metadrepana*) *glauca*, Lépidoptère, signalé hier encore comme bénin, s'est révélé très dangereux dans le nord-ouest forestier de la Côte d'Ivoire en dévorant tout le feuillage de plus de 40 hectares de caféiers Robusta.

Le foreur des tiges, *Bixadus sierricola*, espèce africaine bien connue, parasite de nombreuses essences forestières ; il est devenu un parasite très actif des caféiers et beaucoup de plantations infestées ont dû entreprendre une lutte de tous les jours.

Quant au scolyte du grain, *Stephanoderes hampei*, que la plupart des plantations africaines hébergent, à l'heure actuelle, ses ravages sont trop bien connus pour que nous insistions sur lui.

Comme on le voit, et la liste complète est bien plus longue, les cultures caféières de l'Ouest africain sont aussi parasitées par les insectes et par les maladies cryptogamiques que celles du Brésil, de Colombie, de Madagascar, de l'Indochine ou de Java.

Aussi avons-nous tenu, dans cette revue nouvellement créée pour l'étude agronomique de l'Afrique noire française, à donner aux planteurs tous les renseignements nécessaires à la protection de leurs cultures.

Nous publierons ainsi, dans une série de notes, tout ce qui a trait à l'étude biologique des parasites animaux ou végétaux des principales cultures : caféier, cacaoyer, bananier, palmier à huile, arachide, cotonnier... ainsi que tous les renseignements que nous possédons sur l'organisation de la lutte à entreprendre.

PARASITES DES RACINES

ANGUILLULE DES RACINES

La maladie vermiculaire du caféier est causée par l'anguillule : *Heterodera Marioni* Cornu. = *Heterodera radicicola* auct. nec Greef. Nematode. Anguillulidae.

C'est un parasite redoutable, dont la présence se révèle par des nodosités nombreuses sur les racines et sur les radicelles, avec destruction rapide du chevelu. Le pivot est généralement la partie la plus attaquée ; il devient boursouflé et couvert de protubérances, lesquelles se nécrosent au bout d'un certain temps.

L'étude microscopique de ces galles montre des kystes formés par le corps hypertrophié des femelles ; ces kystes contiennent un certain nombre d'œufs (de 20 à 40 en moyenne) de forme ovale, parfois réniforme, à coque hyaline, à contenu granuleux au début et laissant voir ensuite par transparence, au terme de l'incubation, un petit ver de 0^{mm},25 environ de longueur, enroulé sur lui-même et mobile.

Ce sont ces jeunes vers, lesquels s'échappent à l'extérieur, qui infestent le sol par leur multiplication et leur propagation rapides. Ils sont en majorité femelles et celles-ci se multiplient par parthénogenèse ; leur cycle évolutif, complet dans nos régions, dure moins d'un mois.

La présence de l'anguillule dans le système radiculaire des caféiers détermine par irritation l'accroissement de certains élémements jeunes et la fragmentation ou l'hypertrophie du noyau ; les galles résultent de l'hypertrophie des cellules vasculaires du parenchyme cortical.

L'anguillule des racines attaque de nombreuses plantes, et notamment la plupart des plantes potagères cultivées sous les tropiques : haricot, tomate, aubergine, salades diverses, carotte, navet, courge, concombre, céleri, baselle rouge,... et l'infestation est parfois telle, dans certains potagers, que toute culture devient impossible. Le cacaoyer est aussi attaqué et nous avons trouvé quelques cas de maladie vermiculaire en basse Côte d'Ivoire.

En ce qui concerne les caféiers, l'anguillule infeste surtout les jeunes plantes en pépinières (caféiers Robusta et Kouillou notamment, ainsi que caféier de l'Indénié) chez lesquels elle provoque la déformation et la nécrose des pivots ainsi que la disparition du chevelu.

Les caféiers en place sont beaucoup moins attaqués et nous avons rarement trouvé de caféiers malades dans les plantations.

Moyens de lutte. — Les moyens de lutte pratiques que l'on peut utiliser contre l'anguillule sont les suivants :

— Utiliser toujours pour l'établissement des pépinières des terrains neufs, et à défaut des terrains n'ayant jamais été soumis à la culture potagère.

— Examiner, avant transplantation, de façon très minutieuse, les jeunes plants issus des pépinières et éliminer soigneusement tous ceux qui présentent des nodosités radiculaires ou des lésions du pivot. Les incinérer immédiatement.

— Changer de terrain dès qu'une pépinière est envahie et ne pas hésiter à sacrifier quelques planches si celles-ci sont très infestées ; arracher tous les plants malades et les brûler sur place.

Les traitements au sulfure de carbone ou au sulfocarbonate de potassium sont d'un prix de revient trop élevé, surtout à la colonie, et ne peuvent être préconisés ; le changement de terrain, beaucoup plus pratique, n'offre, en général, aucune difficulté.

TERMITES

Ces Isoptères, qui sont les grands ennemis des boiseries et des charpentes des habitations coloniales, ont déjà été signalés sur certaines cultures : théier, canne à sucre, hévéa, caféier, cacaoyer, aux Indes anglaises, à Ceylan, à Java, en Indochine, à la Réunion, en Gold Coast, en Nigéria, au Congo belge.

En Côte d'Ivoire, leur attaque a été constatée sur des caféiers et des cacaoyers déjà âgés et plutôt dépérissants.

Après l'installation de la colonie dans les parties mortes, les ouvriers creusent dans le pivot et au-dessus du collet des galeries qui circulent d'abord dans les parties nécrosées et ensuite dans les tissus sains voisins ; les caféiers ainsi parasités ne tardent pas à mourir rapidement.

Les espèces rencontrées sur caféiers sont :

Coptotermes Sjöstedti Hemgrn. Mesotermitidae.
Microcerotermes edentatus Wassm. Metatermitidae.

Le *Coptotermes Sjöstedti*, est une espèce commune, et elle attaque fréquemment les charpentes des immeubles ; son soldat-nasutus, dont le corps est occupé presque entièrement par une glande secrétrice d'une sorte de latex blanchâtre, permet facilement son identification.

Cette espèce a été signalée au Mozambique, à l'île du Prince, au Cameroun, en Nigéria, en Gold Coast et en Guinée (E. Hegh., *Les Termites*. Bruxelles, 1921). Elle a été reconnue en Côte d'Ivoire par le Professeur Grassé, de l'Université de Clermont-Ferrand,

spécialiste de la biologie des termites, venu en mission en 1934, en Côte d'Ivoire et en Guinée.

Le *Microcerotermes edentatus* (détermination Professeur Grassé) se nourrit de bois infiltré de mycelium ; il vit normalement dans des nids de carton qu'il construit au pied des arbres ou entre les maîtresses branches.

Moyens de lutte. — On peut simplement recommander l'arrachage des pieds attaqués et la destruction des nids par le brûlage des souches arrachées et le retournement du sol.

Pour le *Microcerotermes*, comme il s'agit en général de vieux caféiers, un recépage à la fin de la saison sèche donne toujours de bons résultats.

PARASITES DES JEUNES CAFÉIERS EN PÉPINIÈRES

GRILLON COUPE-TIGES

Le *Brachytrypes membranaceux* Drury (Gryllidae) commet parfois de gros dégâts nocturnes dans les pépinières, dont il coupe les jeunes caféiers.

Sa description est la suivante : corps brunâtre, plus ou moins jaune en dessous, long de 50 millimètres et large de 15 millimètres ; tête à mandibules très puissantes ; antennes filiformes de 30 millimètres de longueur ; thorax noirâtre avec une bande jaune en son milieu ; élytres brunâtres, assez épais et résistants ; 1re et 2e paire de pattes jaunâtres ; 3e paire de pattes tachetée de noir, à fémurs très puissants et tibias épineux ; abdomen terminé par deux cerques de 20 millimètres de longueur.

Cet orthoptère vit dans des terriers profonds : sa galerie dépasse parfois 1 mètre de longueur et descend jusqu'à 60 centimètres de profondeur. Ces terriers se reconnaissent facilement à leur entrée, constituée par un gros orifice et toujours accompagnée d'un monticule de terre fraîchement travaillée.

C'est dans ces terriers que se retire l'insecte où il transporte les portions de tiges sectionnées qu'il dévore ensuite en toute tranquilité.

Le moyen de lutte le plus pratique consiste à déterminer le grillon et à le tuer ensuite en l'embrochant sur un fil de fer (c'est le procédé le plus économique que l'on peut confier dans les grandes exploitations aux enfants ou aux blessés légers). Les fumigations des terriers avec un toxique quelconque ne sont à recommander qu'en cas d'attaques importantes, comme nous l'avons constaté

dans des pépinières étendues, et au cas où la recherche des grillons amènerait le bouleversement complet des planches. On peut alors utiliser soit le sulfure de carbone soit même le carbure de calcium (il suffit de mettre quelques morceaux de carbure de calcium aussi profondément que possible dans la galerie, d'arroser et de boucher l'orifice en tassant fortement la terre).

Courtillière ou Taupe-Grillon. *Gryllotalpa africana* Pal. de Beauv. = *Curtilla africana* Kirby. Gryllidae.

Cet insecte est un destructeur redoutable des caféiers en pépinières : il est aussi un ennemi des champs de cotonniers.

Description. — Ressemble beaucoup à la taupe-grillon d'Europe (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.) mais est de taille plus petite, 30 millimètres au lieu de 40 à 50 millimètres.

Tête arrondie, légèrement ovale, prolongée en avant ; yeux noirs, antennes longues et effilées, érigées en avant, pièces buccales puissantes ; prothorax volumineux, épais, de forme ovale et globuleuse, finement tomenteux (aspect velouté) ; abdomen allongé, muni d'une paire de cerques ; élytres presque aussi longs que l'abdomen ; ailes longues, repliées le long du corps, dépassant la longueur de l'adbomen ; 1re paire de pattes fouisseuse, caractéristique du genre.

Biologie et dégats. — La répartition géographique de cette espèce est la suivante :

Toute l'Afrique (moins l'Afrique septentrionale où se rencontre *G. gryllotalpa*) Madagascar, Asie méridionale, Chine, Japon, archipel de la Sonde, Australie et îles Hanoï.

La Courtillière africaine aime les terrains sablonneux, meubles, riches en matières organiques.

Les terres fortes ou latéritiques ne lui conviennent pas.

Son régime est omnivore et dans les pépinières où elle creuse des galeries, elle se nourrit de vers et autres proies comme des racines des jeunes plantes.

C'est aussi un parasite grave des potagers, moins dangereux cependant que *Gryllotalpa gryllotalpa*, parce que probablement moins répandu.

G. africana est fréquemment attirée le soir par la lumière des lampes (février-mars notamment).

Moyens de lutte. — En cas de fortes attaques, des traitements énergiques doivent être envisagés.

Maladie vermiculaire des caféiers

Cliché A. Mallamaire.
Jeune plant d'Indénié parasité par Heterodera Marioni Cornu

Grillon coupe-tiges

Cliché A. Mallamaire.
Brachytripes membranaceus Drury

L'injection dans le sol de sulfure de carbone au pol injecteur, à raison de 50 grammes par mètre carré, a donné de bons résultats dans le Bordelais et en Afrique du Nord (plantations maraîchères du littoral algérien).

Les appâts empoisonnés recommandés par le Dr Malenotti constituent, à l'heure actuelle, le meilleur moyen de lutte employé en grande culture :

Brisures de riz ou riz concassé.....	100 kilos
Fluosilicate de Baryum	5 kilos
Eau.....	20–25 litres

On humecte à froid le riz pendant une demi-heure à une heure. Quand il est suffisamment gonflé on brasse le mélange que l'on épand à la volée dans les pépinières, les champs de cotonniers et les potagers infestés.

Myriapodes

Certains iules provoquent parfois des dégâts sérieux, notamment dans les jeunes pépinières, en sectionnant au ras du sol les caféiers à peine sortis de terre.

Les espèces signalées, comme parasites en Côte d'Ivoire, en 1931, ont été déterminées par le regretté H.-W. Brolemann :

Ophistreptus rugosus Attems.

Pachybolus laminatus Cooke. var. *Chevalieri* Brolem.

Ces diplopodes sont communs en basse Côte ; ce sont de grandes espèces atteignant de 9 à 15 centimètres de longueur, aux anneaux brun foncé, bordés de rouge.

Moyens de lutte. — Le moyen le plus pratique consiste dans le ramassage des iules par des enfants.

PARASITES DES TIGES ET DES RAMEAUX

Les tiges et les rameaux des caféiers, sont attaqués, en Côte d'Ivoire, par des perceurs très dangereux, appelés communément « borers » dont une espèce, le *Bixadus* (*Monohammus*) *sierricola* White, commet dans de nombreuses plantations, de sérieux dégâts.

Perceurs des tiges

Nous étudierons la biologie et la systématique, ainsi que les méthodes de lutte qui leur ont été appliquées, des espèces suivantes :

Bixadus (*Monohammus*) *sierricola* White. Cerambycidae.
Apate Monachus F. Bostrychidae.
Xyleborus Morstatti Haged. Scolytidae.

Bixadus (Monohammus) sierricola White

Ce Longicorne creuse, dans les tiges des caféiers, de longues galeries, à section ovalaire, qui provoquent le dépérissement rapide des sujets atteints.

Sa description est la suivante : corps allongé de 20 à 26^{mm},5 de longueur, 6,5 à 8 millimètres de large, de couleur brun marron, recouvert par un tomentum de poils grisâtres ; tête petite, triangulaire et perpendiculaire au thorax ; yeux noirs ; antennes brunes de 11 articles ; thorax garni latéralement de deux petites pointes, et parcouru dans sa longueur par une bande brune de 2 millimètres de large ; élytres rectangulaires à leur partie antérieure et arrondie à leur partie postérieure avec un dessin en forme de V plus ou moins net au 1/3 supérieur et un dessin en forme de M, très ouvert à la base, au 1/3 inférieur ; pattes à fémurs puissants ; dessous du corps de couleur brune, recouvert de poils grisâtres.

Il existe chez le *Bixadus sierricola* un dimorphisme sexuel assez marqué ; les femelles ont le corps plus gros que celui des mâles, ceux-ci, par contre, ont les antennes beaucoup plus longues et chez eux le dernier segment abdominal n'est pas recouvert par les élytres.

La nymphe présente, sous son enveloppe translucide, tous les caractères de l'adulte ; elle est de couleur blanc grisâtre et mesure 25 à 28 millimètres de longueur.

La larve, comme la plupart des larves de Longicornes, est bien caractéristique ; sa tête plus élargie, la fait ressembler à la larve marteau des Buprestes. Elle mesure 45 millimètres à son complet développement et 6^{mm},5 de largeur. Sa tête, de forme trapézoïdale, mesure 8 millimètres de largeur.

De couleur blanc crème, le milieu des bourrelets est plus foncé et la tête est de couleur marron clair.

Biologie. — La larve de *Bixadus sierricola* est essentiellement xylophage ; elle perfore les troncs des caféiers et commet ainsi des dégâts très importants dans les plantations.

L'adulte vit peu de temps et meurt peu après l'accouplement et la ponte.

Bixadus sierricola pond ses œufs à partir de la base de la tige et dans les fentes de l'écorce ; il attaque les caféiers de tout âge et

Monohammus Sierriccola w.

Galeries creusées par la larve

Coupe transversale du même tronc.

Adulte

Larve

Nymphe

Cliché Comité d'Etudes de l'A. O. F.

parfaitement sains, alors qu'il a été affirmé de nombreuses fois que cet insecte n'attaquait que des caféiers âgés et dépérissants.

Après son éclosion, la larve vit quelque temps dans l'aubier, puis elle pénètre dans la tige qu'elle commence à creuser profondément. Sa galerie est à peu près ovalaire, et plus ou moins perpendiculaire à l'axe du tronc ; elle devient ascendante ou descendante, quand elle arrive au bois de cœur.

Cette galerie intéresse parfois toute la longueur de la tige ; elle est très souvent multiple et descend bien au-dessous du collet, jusqu'au niveau du deuxième faisceau de racines secondaires (à 30 centimètres au-dessous du collet). Chez des vieux *robusta* et des *arabica* très parasités, nous avons trouvé des galeries jusqu'à 2 mètres de hauteur, et ces galeries se continuaient dans les grosses branches.

La durée de la vie larvaire est de cinq à six mois ; pendant tout ce temps, la larve consomme beaucoup et les galeries qu'elle creuse affaiblissent considérablement le caféier parasité.

A la fin de sa vie larvaire, elle aménage au sommet de la galerie une chambre de nymphose de 4 à 5 centimètres de longueur, puis s'immobilise pendant 7 à 8 jours environ, enfin elle se chrysalide et le stade nymphal dure 30 à 40 jours.

L'insecte parfait a d'abord les téguments mous et de couleur rose foncé ; puis ceux-ci durcissent et leur couleur brunit.

Il s'échappe à l'extérieur par un trou de sortie circulaire de 7 à 9 millimètres de diamètre.

Les adultes ne sont pas des voiliers excellents ; ils peuvent cependant franchir une distance de 1.500 mètres et même plus quand ils sont attirés par un foyer lumineux assez puissant.

Dès leur sortie des troncs, où ils viennent de se transformer, ils cherchent à s'accoupler.

La vie des adultes est assez courte : 15 à 20 jours seulement. Ils prennent très peu de nourriture ; durant la journée, ils vivent cachés, car on les rencontre rarement, et ils n'aiment pas la forte chaleur.

Ils volent surtout au crépuscule, aux premières heures de la nuit, et ils sont facilement attirés par la lumière.

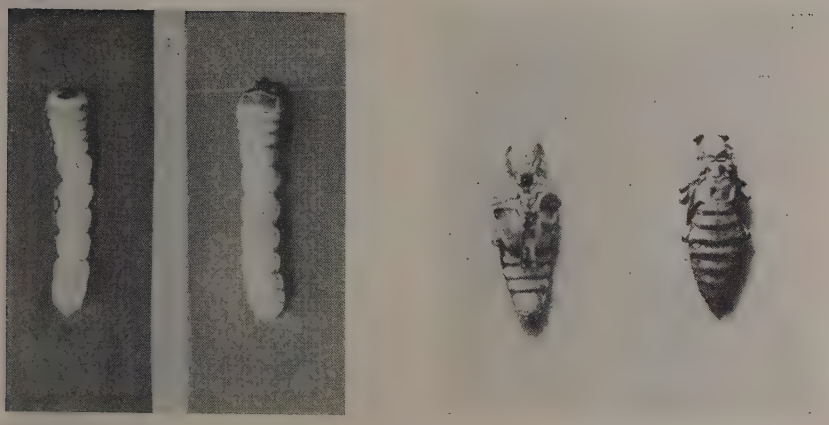
Bixadus sierricola présente en Côte d'Ivoire deux générations par an :

La première, de février à septembre, avec maximum de sortie des adultes fin août-première quinzaine de septembre.

La deuxième, de septembre à février, avec maximum de sortie des adultes fin janvier première quinzaine de février.

Il existe des générations chevauchantes et quelques variations de faible amplitude en relation étroite avec la situation géographique des lieux et les conditions climatériques locales.

BIXADUS (MONOHAMMUS) SIERRICOLA WHITE



Clichés A. Mallamaire.

Larves et nymphes du parasite

Clichés A. Mallamaire

Adultes ♂ à gauche ; adultes ♀ à droite

Répartition géographique. — *Bixadus sierricola* est une espèce essentiellement africaine ; en Côte d'Ivoire elle existe dans toute la zone forestière qui constitue la zone élective pour la culture du caféier.

Dans le groupe de l'Ouest africain, ce parasite existe depuis la Gambie portugaise, la Guinée française et le Sierra Leone jusqu'à l'Angola.

Bixadus sierricola vient surtout de la forêt, qui constitue une réserve permanente de parasites innombrables, et il n'est certainement pas spécifique du caféier, ainsi que l'a déjà déclaré E. Hargreaves, pour le Sierra Leone, en 1925.

S'il faut accuser cette espèce de son parasitisme, il ne faut pas oublier, cependant, que la multiplication intensive des caféiers a détruit l'équilibre biologique qui concernait cette espèce.

Dégats. — Les caféiers parasités se reconnaissent facilement par les petits tas de sciure qui se trouvent à leur base. Celle-ci s'échappe par de nombreux orifices, situés le long de la tige, elle est constituée par de fines lanières de bois (ayant jusqu'à deux centimètres de long et 1 millimètre de large) mélangées à des éléments plus fins constitués par les excréments de la larve.

Sur un même pied de *robusta* nous avons trouvé jusqu'à 24 trous.

Très souvent, notamment chez les jeunes caféiers, la larve ceinture les tiges ; elle sort de sa galerie et s'installe dans l'aubier, qu'elle dévore sur une épaisseur moyenne de 5 millimètres (jusqu'à 8 millimètres) et sur une largeur de 2 à 5 centimètres. La ceinture est parfois très irrégulière et peut atteindre 12 centimètres dans sa plus grande largeur.

Quand l'arbuste est jeune (2 à 3 ans) la ceinture est le plus souvent complète, le diamètre de la tige étant de 2 à 8 centimètres seulement ; comme le caféier n'a pas le temps de cicatriser cette plaie, il périt rapidement.

Les caféiers plus âgés résistent. leur tige étant d'un diamètre suffisant pour ne pas être ceinturée entièrement ; on rencontre alors le plus souvent, deux, trois et même quatre ceintures incomplètes à des niveaux différents.

Examen interne : La galerie creusée par la larve a une section sensiblement ovalaire ; parfois elle s'élargit et sa section devient plus aplatie.

Elle atteint et dépasse facilement 2 centimètres dans son plus grand diamètre et a 1 centimètre de largeur moyenne, en général. Son profil est des plus irréguliers ; quand elle est unique, elle suit le bois de cœur, mais quand de nombreuses larves parasitent la

même tige (jusqu'à 11 dans une tige de *Robusta* âgé de 10 ans) les galeries sont situées dans toutes les parties du tronc et elles ont des formes et des dimensions extrêmement variées.

Espèces parasitées. — Toutes les espèces ou variétés de caféiers cultivées en Afrique occidentale peuvent être attaquées par le *Bixadus sierricola*.

Pratiquement le caféier d'Arabie (*C. Arabica*) et les caféiers du groupe Canephora (*C. Canephora* var. *Robusta*, var. *Kwilouensis*) semblent les plus attaqués mais on rencontre aussi et très fréquemment le *Bixadus sierricola* sur le caféier de Libéria (*C. Liberica*), le caféier Indénié (*C. Abeokutae* var. *indeniocarpa*), le caféier Excelsa (*C. Excelsa*) et le caféier du Rio-Nunez (*C. stenophylla*), ainsi que sur leurs variétés.

Cerambycides parasites dans l'Ouest africain et au Congo belge

D'autres Lamiides existent aussi et ont été signalés ou récoltés soit au Congo belge, soit au Cameroun.

Anthores leuconotus Pasc. (=*Herpetophygas fasciatus* Fahr.).

C'est le parasite le plus fréquent en Afrique centrale et aussi le plus dangereux. Ses dégâts ont été signalés de nombreuses fois en Afrique orientale (Morstatt 1912), Zanzibar (R. Mayné 1923), Nyasaland (Smee 1927-1930), N. Rhodésie (Allan 1929-1930), Congo belge et Cameroun (Mayné 1923).

L'insecte adulte mesure 23 à 25 millimètres de longueur. Tête et thorax brun foncé tachés de jaune brun.

Elytres de couleur grisâtre ; une bande proximale brun foncé et une bande médiane, de couleur brune, de 4 millimètres à 6 millimètres sur les côtés.

Tragocephala pulchra Jord.

Bredo le décrit ainsi : insecte de 25 millimètres de longueur. Sommet du thorax noir. Base des élytres marquée d'un triangle noir. Première moitié des élytres brun roux, seconde moitié noire, marquée de deux taches bleu vert.

Ce parasite est moins dangereux et répandu que l'*Anthores leuconotus*. Il a été seulement signalé au Congo belge.

Dans cette colonie, où l'Entomologie agricole a fait l'objet d'études nombreuses et remarquables, d'autres Cerambycides ont été signalés par divers auteurs :

Tragocephala anselli (Mertens 1920) ;
Sthenias cylindrator F. (Vrydagh 1930) ;
Ceroplesis fissa Harold (Vrydagh 1930).

Apate monachus Fabr.

Ce Bostryche mesure 10 à 19 millimètres de longueur (en moyenne 16 à 18 mm.). Son corps est entièrement noir en dessus. L'abdomen peut être parfois d'un brun roux (var. *rufiventris* Lucas). Elytres brillants et ponctués par gros points infundibuliformes. Nervures des élytres dentiformes à leur extrémité postérieure, au bord supérieur de la déclivité apicale.

Le prothorax présente des rugosités sur sa moitié antérieure, qui prennent l'aspect d'épines à pointe mousse sur les côtés. Antennes courtes, brunes à la base, jaune roux à l'extrémité.

La femelle présente une brosse frontale épaisse, composée de poils raides et dressés, de couleur jaune doré.

La larve de l'*Apate Monachus* vit dans les vieux bois qu'elle ronge ; elle est blanche, son corps est massif, plus épais du côté de la tête, avec de petites pattes. Elle a été signalée sur cotonnier (Antilles), calycotome (Algérie), mûrier (Espagne), mais ce sont là des faits exceptionnels et c'est essentiellement l'adulte qui constitue un foreur redoutable.

Biologie. — Les insectes parfaits sont nocturnes et on peut les qualifier de grégaires, car ils ne se déplacent qu'en bandes et leurs dégâts sont rarement isolés.

Ils s'abattent au crépuscule, venant de la forêt, sur les plantations de caféiers, et creusent, dès l'aube, leur galerie.

L'*Apate Monachus* est signalé depuis l'archipel du Cap Vert jusqu'au haut Niger, aux Comores et au Natal.

Il existe aussi en Afrique du Nord, au sud de l'Espagne et sur tout le pourtour du Bassin méditerranéen. Il a été signalé aussi dans la moyenne partie de l'archipel des Antilles, où il a été certainement introduit, car c'est une espèce bien africaine.

Il parasite aussi de nombreuses essences : Lesne en cite 37, parmi lesquelles : caféier, la plupart des Aurantiacées, cacaoyer, kolatier, avocatier ; *Poinciania regia* ; *Annona* divers, cotonnier... et auxquelles il faut ajouter le palmier-dattier en Afrique du Nord (Delassus, Balachowsky, Lepigre et Brichet).

En Côte d'Ivoire, nous l'avons rencontré sur toutes les espèces de caféiers cultivées, cacaoyer, kolatier, *Poinciania regia*, *Funtumia elastica* et *africana*, *Grevillea robusta*, avocatier, *Casuarina equisetifolia*, *Tephrosia candida*, et sur des albizzia : *A. sassa* (= *fastigiata*), *A. ferruginea*, *A. glaberrima*, *A. zygia*, *Bauhinia reticulata*, fromager.

En Guinée, nous l'avons trouvé aussi sur caféiers : *C. stenophylla*, *C. arabica*, *C. liberica*.

Les dégâts se font en toute saison ; on constate cependant en saison sèche, et notamment en janvier-février-mars, une plus grande quantité d'*Apate Monachus*, due vraisemblablement à des éclosions simultanées de couvées ayant vécu dans les bois morts de la forêt et des plantations.

Les caféiers attaqués sont généralement jeunes : 2, 3 et 4 ans et ont un tronc de 4 à 8 centimètres de diamètre en moyenne.

A l'aube, les Apate creusent leurs galeries, et l'orifice de celles-ci est toujours orienté du côté du soleil levant : cela est dû au fait que les insectes fraîchement éclos et abattus sur une plantation au crépuscule sont engourdis le matin par l'humidité des nuits de la forêt équatoriale et se placent au soleil pour se chauffer et se sécher ; aussi tous les troncs forés par la même attaque sur les caféiers sont-ils orientés de la même façon, et sur chaque arbuste sur une même ligne verticale.

Les galeries débutent par un trou de forme ovale de 10 millimètres de haut sur 6 millimètres de large, et sont décelées par la sciure assez homogène, sans fibre, qui s'en échappe et qu'on retrouve au pied de l'arbre. La galerie est d'abord oblique puis devient montante quand elle atteint le bois de cœur.

Les galeries sont toujours régulières, verticales et parfois légèrement obliques et peu profondes : une dizaine de centimètres en moyenne.

Les orifices d'entrée de l'Apate débutent à partir du collet ; on en trouve jusqu'au sommet de la tige. Ils sont nombreux : 5 à 6 en moyenne, et jusqu'à 18 dans les chiffres extrêmes.

En général, chaque galerie en cul de sac est l'œuvre d'un seul Apate, mais très souvent on trouve 4, 5 et même 6 adultes dans la même galerie et sur un caféier *Liberia*, âgé de trois ans, perforé de la base au sommet par 12 galeries, nous avons récolté 30 *Apate* qui avaient complètement creusé tout l'intérieur de la tige.

Dégats. — L'*Apate monachus* s'attaque en général aux jeunes plantations et c'est là d'ailleurs que ses dégâts sont toujours les plus élevés, car le vent brise facilement les jeunes caféiers attaqués. Ceux-ci périssent quelquefois par dessiccation ; le plus souvent la partie supérieure seule se dessèche. Il faut alors recéper ; on perd cependant deux ans.

Quand les caféiers sont plus âgés, tronc et rameaux sont attaqués. La résistance est meilleure et seuls quelques rameaux peuvent se dessécher.

L'invasion est en général localisée à une ou plusieurs parcelles de la plantation, le plus souvent en bordure de la forêt. On a rarement constaté des invasions généralisées comme c'est trop souvent le cas des invasions de *Bixadus sierricola* décelées tardivement.

Apate Monachus L.

Galerie creusée par l'adulte

Adulte

Larve

Cliché Comité d'Etudes de l'A. O. F.

Moyens de lutte a appliquer contre les foreurs des tiges et des rameaux

A. — Lutte préventive

Elle doit mettre en œuvre :

1. *La destruction totale et immédiate, par arrachage et incinération sur place* des caféiers, de tout foyer déjà ancien. Ce cas se rencontre assez fréquemment, et il s'agit de détruire au plus tôt tous les caféiers malades, afin d'éviter l'extension du parasite.

Une surveillance constante de la plantation doit donc être assurée.

2. *La capture des adultes au moyen de pièges lumineux.*

B. — Traitement curatif

1. Lutte biologique. — Utilisée avec succès en Indochine, contre le borer asiatique du caféier : *Xylotrechus quadripes* Chevr. avec *Doryctes strioliger* Kieff. (Braconide) et *Sclerodermus domesticus* Lart. (Bethylide) ; elle a donné des résultats tangibles.

Les élevages des prédateurs sont effectués sur le borer du bambou (*Chlorophorus annularis*) en insectaria et les parasites sont ensuite lâchés dans les plantations attaquées.

En Afrique, aucun parasite du *Bixadus sierricola* n'a encore été signalé.

Cette méthode de lutte si intéressante est cependant l'objet des recherches des laboratoires africains d'entomologie agricole.

2. Lutte physico-chimique. — Elle vise la destruction rapide des larves, des nymphes et des adultes qui se trouvent dans les tiges.

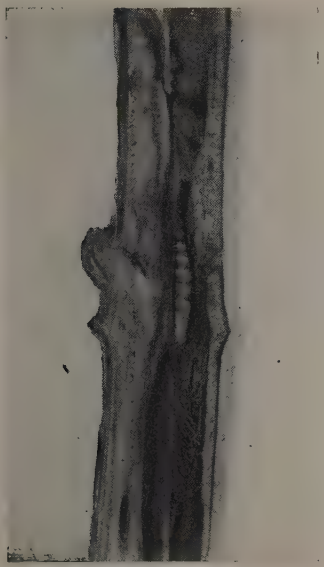
De nombreux produits ont été conseillés et utilisés contre les borers :

Tampon imbibé de sulfure de carbone (H-C. Navel), ampoules de gélatine contenant du sulfure de carbone ou de la benzine (P. Lesne), goudron végétal (Staner), paradichlorobenzène ou à défaut sulfure de carbone ou chloroforme 1/2+créoline 1/2 (Bredo).

Nous avions préconisé, en juin 1932, l'injection d'essence de pétrole ; les essais comparatifs faits à la Station de la Mé, en 1933-34, ont montré que les injections de benzine, de tétrachlorure de carbone et d'essence de pétrole, donnaient les mêmes résultats.

Cela confirme la valeur insecticide de l'essence, qui est, d'autre part, le produit le plus économique.

PERCEURS DES TIGES DES CAFÉIERS



Larve de Bixadus sierricola dans sa galerie

Clichés A. Mallamaire.

Dégâts d'Apate Monachus F. sur jeune tige d'Indénié de 3 ans

Cliché A. Mallamaire.

Injection d'insecticide pour tuer les larves de Bixadus sierricola (Station de La Mé 1932)

Pour injecter l'essence, nous utilisons un petit pulvérisateur de 2 litres, que nous avons modifié par l'adjonction d'un injecteur de 8 centimètres de longueur, légèrement recourbé à son extrémité, afin de faciliter son introduction dans les galeries.

Cet appareil présente les avantages suivants :

Essence sous pression.

Grande facilité d'emploi, permettant son utilisation par n'importe quel indigène, après un court entraînement.

Prix d'achat modique.

Il contient 150 à 180 injections de 10 à 15 centimètres cubes, et il pourrait encore être amélioré, par l'adjonction d'un robinet-pistolet, lequel faciliterait beaucoup les manipulations.

Pour traiter les caféiers malades, une équipe de deux hommes suffit ; elle procède de la façon suivante :

Passage d'un fil de fer et grattage des ceintures. — Un des ouvriers introduit un fil de fer dans les galeries et gratte les ceintures (bien visibles à cause des boursouflures de l'écorce) qu'il badigeonne ensuite avec du goudron de Norvège ou à défaut avec du coaltar.

L'introduction du fil de fer dans les galeries peut suffire quand il s'agit de l'*Apate monachus* ; mais en ce qui concerne le *Bixadus sierricola*, la galerie est sinueuse, longue et oblitérée par les fibres de bois non digérées et la sciure que la larve tasse derrière elle.

Injection de l'essence. — L'autre ouvrier injecte l'essence ; son appareil rempli lui permet le traitement de 15 à 25 pieds en moyenne, suivant leur état.

Bouchage des orifices des galeries après injection. — Une formule de mastic qui nous a donné de bons résultats est la suivante :

Argile dépierrée et malaxée.....	10k
Huile de palme	0k500
Goudron de Norvège ou à défaut coaltar	0k200 à 0k300

Ce mastic est adhésif, résistant aux intempéries et aux termites.

Le traitement des caféiers doit être exécuté au moins deux fois par an, avant la sortie des adultes de la première et de la deuxième génération, c'est-à-dire en juillet-août et en décembre-janvier (en ce qui concerne *Bixadus sierricola*).

Dans toute plantation dépassant une certaine superficie (100 hectares et plus) il est recommandé de créer des équipes sanitaires chargées de traiter les caféiers dès qu'une galerie est décelée.

Le rendement est de 100 pieds traités, approximativement, par homme et par jour et la dépense en insecticide de 10 à 25 litres

pour 1.000 pieds environ ; le prix de revient peut donc s'établir comme suit :

Par pied :	
Main-d'œuvre.....	0 03
Insecticide : essence	0 02 à 0 05
Sulfure de carbone	0 05 à 0 125

La main-d'œuvre revenant à 3 francs par jour, l'essence coûtant 2 francs le litre et le sulfure de carbone 5 francs.

Un deuxième traitement devra suivre le premier, à un mois d'intervalle environ, afin de détruire les larves non décelées la première fois ; il suffit ensuite de visiter régulièrement la plantation afin d'en assurer la police sanitaire.

Les pieds fortement atteints mais encore susceptibles d'une bonne végétation après recépage, doivent être recépés à 25-30 centimètres ; un tampon de coton imbibé d'insecticide est enfoncé profondément dans la galerie, la plaie est mastiquée et badigeonnée au goudron et il suffit ensuite de choisir une ou deux pousses vigoureuses et les mieux situées pour avoir ainsi un caféier qui peut déjà produire à la deuxième année.

Scolyte des rameaux

Xyleborus Morstatti Haged. Ipidae.

C'est le scolyte noir des rameaux. Il attaque fréquemment les rameaux des espèces à petit grain : *C. canephora* (caféier robusta, C. kouillou, C. petit Indénié et formes affines).

L'insecte parfait est un petit coléoptère, entièrement noir, mesurant 1mm,2 à 1mm,5 de longueur.

La tête est dissimulée sous la partie antérieure du prothorax ; celle-ci est bombée et couverte de rugosités.

Les élytres sont pointillés en lignes longitudinales et recouverts de poils fins et érigés peu nombreux.

C'est une espèce cosmopolite signalée dans les Indes néerlandaises (Begeman 1927), en Indochine (Duport 1913), à Ceylan (Green E. E. 1911-1912) et à Madagascar (Frappa 1933).

En Afrique, c'est A. Sudres qui, le premier, l'a signalée en Guinée, en septembre 1930 (détermination P. Lesne) dans le cercle du Kissi, sur C. *canephora* spontané et sur C. *arabica*. En 1933, nous l'avons signalée en Côte d'Ivoire sur tous les caféiers du groupe *Canephora*.

D'autres espèces de *Xyleborus* ont été signalées sur caféiers :

Xyleborus coffeae Wurth. (Indes néerlandaises, Indochine, Ceylan, Madagascar) ;

Xyleborus compactus Eich. (Indes néerlandaises et anglaises, Ceylan, Sierra Léone) ;
Xyleborus discolor Bldf. (Indes néerlandaises, Indochine) ;
Xyleborus morigerus Bldf. (Indes néerlandaises) ;
Xyleborus brasiliensis Egg. et *X. retusus* (Brésil) ;
Xyleborus torquatus Eich. (Madagascar) ;
Xyleborus perforans Woll. (Guyane hollandaise).

Le *Xyleborus Morstatti*, parasite en Guinée et en Côte d'Ivoire, les rameaux de première ou de deuxième année, et quelquefois, la tige principale des jeunes caféiers en germination.

Toutes les variétés du groupe *Canephora* sont parasitées, ainsi que l'*Arabica* ; le caféier Libéria et le caféier du Rio-Nunez (*C. stenophylla*) paraissent indemnes (observations Sudres).

Sauf au moment de l'accouplement, toute la vie du *Xyloberus* se passe à l'intérieur des galeries creusées dans les jeunes rameaux.

La galerie creusée par la femelle est d'abord perpendiculaire à l'axe du rameau ; elle traverse l'écorce et le bois et suit ensuite la moelle. Ascendante et plus souvent ascendante et descendante, elle permet de caractériser les dégâts du *Xyleborus* sous la dénomination de « galeries en accolade ». Ces galeries ne dépassent pas 2 à 4 centimètres de longueur.

Chaque femelle pond de 30 à 50 œufs, assez gros, blanc translucide et obstrue ensuite l'orifice d'entrée avec son abdomen (et c'est là, en général, que l'on trouve son cadavre).

L'éclosion est rapide et les larves se nourriraient ensuite de champignons (*Ambrosia*) se multipliant sur les parois de la galerie ; il est probable cependant que les larves dévorent à leur tour les cellules du parenchyme médullaire restant autour d'elles.

La nymphose se produit dans la même galerie : les jeunes adultes ont d'abord les téguments plus clairs ; ceux-ci deviennent brun noirâtre par la suite.

Il y a plusieurs générations par an ; elles sont toutes chevauchantes car à toute époque de l'année on trouve dans les rameaux parasités des adultes et du couvain.

Les dégâts sont peu visibles au début : un simple point noir. Sudres les signale comme très importants dans l'Est forestier de la Guinée. Dans toutes les plantations de *Canephora* de la Côte d'Ivoire, les dégâts du *Xyleborus* ne sont pas négligeables non plus, surtout quand ils s'ajoutent au « die back » (=noircissement des extrémités) qui semble fréquent dans l'Ouest forestier (Man, Gagnoa, Daloa).

Une ou deux galeries sont suffisantes pour causer la dessication du rameau attaqué : on en trouve souvent plus (jusqu'à 10-12).

Le rameau attaqué noircit progressivement, se fane et se dessèche ; à ce moment les scolytes émigrent et on n'en trouve plus dans les rameaux desséchés.

Moyens de lutte. — Les moyens de lutte dont nous disposons contre le scolyte des rameaux sont bien précaires. Aucun traitement curatif ne peut être préconisé, car lorsqu'un rameau est visiblement attaqué, il est déjà condamné.

Pour éviter l'extension du parasite, il faut élaguer les rameaux desséchés, couper tous les rameaux qui commencent à noircir et les incinérer sans retard. C'est un travail qui doit être minutieux et rapide, mais il est le seul qui puisse donner des résultats.

Quant aux espèces résistantes telles que le Rio-Nunez ou le Libéria, leur culture ne peut être préconisée pour des raisons commerciales bien connues.

Parmi les Excelsa et les Excelsoïdes, le caféier Indénié (*C. abeokutae* P. J. S. Cramer var. *indeniocarpa* R. Portères), largement cultivé actuellement en Côte d'Ivoire, ajoute à ses nombreux mérites une résistance très grande au scolyte des rameaux, qui doit être un encouragement de plus pour sa culture.

Cochenille des rameaux

Stictococcus intermedius Newst. Monophlebinae. Coccidae.

Cette cochenille se rencontre essentiellement sur les Libéria et les Indénié, on la trouve sur les jeunes tiges de 2, 3 ans et sur les rameaux aoûtés ; plus rarement sur les jeunes pousses. Une fourmi noire consomme ses excreta sucrés, et la protège par un manchon terreux, dissimulant les colonies.

Corps arrondi à ovalaire, subglobuleux ou aplati, rayonné sur son pourtour, de 1 millimètre à 2 millimètres de diamètre, de couleur brun brillant (brun rouge à brun foncé).

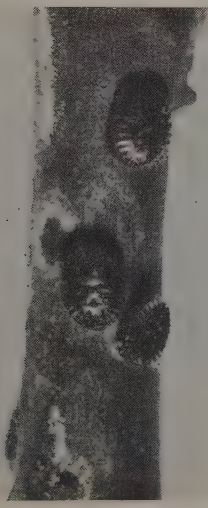
D'autres *Stictococcus* ont déjà été signalés sur caféiers :

Stictococcus formicarius Newst. sur jeunes pousses au Congo belge (Mayné et Ghesquière 1934) sur lesquelles il provoque des épaississements nodaux.

Stictococcus Gowdeyi Newst. en Uganda (Gowdey 1914).

Un certain nombre de Stictococcinae ont été signalés en Afrique, aussi bien sur cacaoyers : *St. Gowdeyi* Newst. ; *St. Sjostedti* Ckll. ; *St. Aliberti* Vayss. ; que sur kolatiers : *St. Hargreavesi* Vayss. ; *St. olivaceus* Vayss., et sur un certain nombre d'autres plantes cultivées ou spontanées.

Parasites des rameaux



Cliché A. Mallamaire.
Stictococcus intermedius Newst. (gross. × 7)

Parasites des feuilles

Cliché A. Mallamaire.
Zonocerus variegatus L. ♂

Cliché A. Mallamaire.
Dégâts de Zonocerus variegatus L.
sur de jeunes caféiers Indénié de 4 ans

MOYENS DE LUTTE. — Les dégâts des *Stictococcus* sur caféiers sont réduits. En cas d'attaques sévères, application d'émulsions insecticides d'huiles végétales (cf. *infra*).

PARASITES DES FEUILLES ET DES BOURGEONS

CRIQUET PUANT

Zonocerus variegatus L. Pyrgomorphidae. Orthoptères.

Ce criquet indigène en Côte d'Ivoire, fait chaque année de sérieux dégâts. Il n'est pas spécifique du caféier, car il dévore de nombreuses plantes (cacaoyers, citrus, palmiers, bananiers, nombreuses graminées, ficus divers, papayers, maniocs, crotons, arbre à pain, ricins, frangipaniers (*Plumeria*) ; mais ses larves et ses adultes dévorent les feuilles des caféiers, les jeunes bourgeons à fleurs et à feuilles, les jeunes tiges, les fruits et même les écorces.

La description sommaire de ce criquet est la suivante : corps de 45 millimètres (mâle) à 55 millimètres (femelle) de longueur, tête jaune chrome ou verdâtre, tachée de noir et de rouge, antennes noires, de 18 articles avec deux bandes orangées à leur extrémité ; pronotum jaune chrome ou verdâtre ; poitrine jaune clair ; élytres jaune verdâtre à vert olive ; abdomen jaune avec bandes noires ; fémurs et tibias de la première et deuxième paire de pattes noirs avec taches jaune et rouge vermillon, fémurs postérieurs avec anneau jaune et noir à leurs extrémités, tibias postérieurs noirs avec 8 épines jaunes à pointe noire de chaque côté.

BIOLOGIE. — L'accouplement a lieu vers la fin de la saison sèche : fin mars-avril-mai, les pontes ont lieu en mai-juin-juillet et les éclosions se produisent en septembre-octobre. Les femelles creusent un trou dans le sol meuble, à l'aide de leur abdomen qu'elles rendent turgescent par afflux de sang. Elles pondent 30 à 90 œufs qu'elles agglomèrent dans une oothèque brunâtre de 40 à 50 millimètres de longueur. A la surface du sol, les trous de ponte se remarquent facilement, tout au moins au début, par la matière spumeuse des oothèques, d'abord blanche et bien visible.

Les jeunes larves sont noirâtres avec des bandes jaunes longitudinales. Elles sont excessivement voraces et dévorent de nombreuses plantes ; la plupart des graminées (*Pennisetum*, *Andropogon*, *Panicum*, *Stenotaphrum*, *Eleusine*...), les palmiers divers, les bananiers, les papayers, les crotons, les orangers, les citronniers, l'*Ageratum mexicanum*...

Les moignons alaires sont d'abord noirâtres puis deviennent verdâtres. Le *Zonocerus* est un mauvais voilier et il se déplace peu.

Il s'est multiplié ces dernières années en Côte d'Ivoire avec une intensité redoutable ; très fréquent autour des villages indigènes, et dans les terrains où dominent les graminées, il a envahi bon nombre de plantations indigènes et de plantations européennes. Dans celles-ci comme dans celles-là il a commis des dégâts importants, en dévorant, à la saison sèche, totalement ou partiellement, le feuillage des caféiers, notamment après le nettoyage des plantations.

Le *Zonocerus variegatus* a été signalé au Kenya (Anderson 1912), en Uganda (Hargreaves 1921), au Congo belge (Schouteden 1914).

En 1931, Aug. Chevalier a signalé ses ravages en A. O. F. Nous l'avons retrouvé depuis, de façon courante en Guinée et en Côte d'Ivoire, et nous savons, par nos collègues des colonies voisines, qu'il existe au Togo, au Dahomey, au Cameroun et en A. E. F.

Une espèce voisine : le *Zonocerus elegans* Thb., a été signalée au Kenya (Anderson 1912) et au Congo belge (Schouteden 1914), mais elle est surtout localisée dans l'Afrique du Sud.

Moyens de lutte

Procédés mécaniques :

Contre les pontes. — Labourage à la daba dans les lieux de pontes repérés, et destruction des oothèques par écrasement et enfouissement profond.

Contre les larves et les adultes. — Capture au filet fauchoir, le matin de bonne heure, et destruction par écrasement, incinération, asphyxie (récipient avec eau et pétrole) et enfouissement. Ce procédé est supérieur à la récolte manuelle, car il est d'un rendement beaucoup plus élevé. Pour récolter les insectes perchés sur les branches, il suffit de secouer ces dernières et les criquets tombent dans le filet.

Procédés chimiques :

Contre les larves. — Pulvérisations d'émulsions savonneuses de pétrole à 4-5% de savon dissous dans l'eau chaude et 1% de pétrole. Ce procédé économique est utilisé couramment et donne de bons résultats, avec des pulvérisateurs à jet moyen.

Contre les adultes. — *a*) Appâts empoisonnés : à base d'arsénite de sodium ou de fluosilicate de sodium, suivant la formule :

Arsénite de sodium à 80% As203	1k500
ou arsénite de sodium à 65%As203	2 kgr.
ou fluosilicate de sodium à 98% pureté	2 kgr.
Mélasse ou miel de Guinée de préférence ...	6 à 8 kgr.
Eau (suivant la base excipiente)	50 à 75 lit.

Il faut employer une substance alimentaire facilement consommée par le criquet : graminées fraîches, jeunes feuilles de bananiers, fruits de papayers coupés, que l'on imprègne de la solution toxique. Ces appâts sont ensuite distribués dans les plantations infestées. Ils ne peuvent jouer leur rôle qu'à la condition que le terrain soit entièrement débroussé.

b) Pulvérisations arsenicales : dans les plantations non débroussées, on peut pulvériser les herbes, les *Zonocerus* et les caféiers avec la solution suivante :

Arsénite de sodium à 80%	5 à 6 kgr.
ou fluosilicate de sodium	8 kgr.
Eau	1.000 litres

Avec adhésif convenable :

caséine	500 gr.
ou colle de farine de manioc	20 kgr.

On peut préparer un empois à 20% avec 100 litres d'eau à 50-70° et on dilue ensuite.

Ces pulvérisations agissent comme toxique de contact et comme toxique d'ingestion. Les criquets commencent à mourir au bout de 24 heures et au bout de 72 heures, tous ceux qui ont indigéré de la substance toxique sont morts. Cette formule préconisée par les services de la Défense des cultures d'Algérie et du Maroc, a fait ses preuves et peut être recommandée vivement.

Chenilles des feuilles du caféier

Epicampoptera (*Metadrepana*) *glauca* Hmp. Drepanidae. Lépidoptères.

Adulte. — Papillon gris brunâtre de façon uniforme, de 32 millimètres d'envergure ; ailes antérieures en triangle ; tête petite et cachée ; antennes pectinées ; thorax bombé et poilu ; pattes poilues, sans épine aux tibias, corps assez gros, régulier, poilu, de la même couleur que les ailes, plus gros chez la femelle ; long de 18 à 20 millimètres.

Nymphe. — Chrysalide brune de 18 à 21 millimètres de longueur, placée dans un cocon mince, déposée dans une partie de feuille que la larve enroule avant la nymphose.

Larve. — Très curieuse, de couleur générale brun violet avec des maculatures tigrées vertes et noires. Tête jaune, suivie d'une bosse prothoracique très proéminente, dernier anneau prolongé en appendice caudal très effilé (15^{mm}), 4 paires de fausses-pattes. Longueur maximum 45 millimètres.

Œufs. — Discoïdaux, ovales, aplatis, de $0^{mm},75 \times 0^{mm},50 \times 0^{mm},25$, de couleur rosée à la ponte, accolés les uns aux autres dans le sens de l'épaisseur en une sorte de bâtonnet plus ou moins courbe de 15 millimètres de long environ contenant une trentaine d'œufs. Chaque femelle pond ainsi 5 à 6 bâtonnets, lesquels sont accolés aux feuilles. L'éclosion a lieu au bout d'une dizaine de jours environ ; les œufs passent du rosé au verdâtre et après l'éclosion les bâtonnets sont blanchâtres.

Biologie. — Après l'éclosion, la larve minuscule, de couleur verdâtre foncé avec des maculatures noires commence à dévorer le parenchyme des feuilles ; elle s'accroît rapidement et prend alors cette couleur brun violet bien caractéristique.

Les chenilles de cette noctuelle commettent de gros ravages sur les caféiers qu'elles parasitent ; nous avons vu, en effet, des caféiers de 4 à 5 ans entièrement défeuillés ; tout le parenchyme des feuilles est dévoré ainsi que l'extrémité des nervures.

Le cycle évolutif de ce papillon est le suivant :

Incubation	8–12 jours
Vie larvaire	30–40 jours
Repos prénymphal	2– 3 jours
Nymphose	8–10 jours

soit un cycle dont la durée varie de 48 à 65 jours. Le nombre de générations annuelles n'est pas encore bien connu ; il doit être supérieur à 4, car dans l'espace de 5 mois, nous avons trouvé deux générations.

L'*Epicampoptera glauca* a déjà été signalé comme très nuisible en Uganda (Hargreaves 1921-1924-1926-1928-1932) et en Nigéria (Lamborn 1914).

Des espèces voisines ont été reconnues parasites sur les caféiers : *E.* (*Metadrepana*) *marantica* Tams. signalé en Uganda (Tams 1930), Tanganyika (Harris W-V 1931-1932), Congo belge (Bredo 1934) ; *E.* (*Metadrepana*) *andersoni* Tams. signalé au Kenya (Anderson 1912-1914-1923-1927).

En Côte d'Ivoire, *Epicampoptera glauca* est répandu dans toute la zone forestière. En 1932, sa présence nous était signalée dans le canton Kété (à Mamini) en 1933, simultanément, Man, Gagnoa et Oumé, indiquaient sa présence et nous l'avions trouvé dans de nombreuses plantations de Libéria et d'Indénié de la basse Côte.

Moyens de lutte. — Le ramassage à la main est encore l'un des meilleurs moyens de lutte que l'on puisse utiliser afin de détruire les chenilles des feuilles.

Cochenilles des feuilles des caféiers

Cliché A. Mallamaire.

Lecanium viride Green sur jeunes feuilles de caféier Indénié

Cliché A. Mallamaire.

Saissetia hemisphaerica Targ. sur rameau de caféier Kouillou.
Remarquer les fourmis rousses : œcophylla smaragdina F.

On réserve, en général, dans les plantations, à cet usage, la main-d'œuvre féminine et enfantine, et l'on paie à la tâche.

C'est le procédé le plus pratique en ce qui concerne les plantations indigènes.

Quand il y a trop de pontes et par suite trop de chenilles, l'on doit avoir recours aux pulvérisations insecticides. Les chenilles encore petites, difficiles à ramasser, sont facilement détruites par des pulvérisations d'émulsions savonneuses (eau, 100 ; savon indigène, 5). Quand elles sont un peu plus âgées on peut augmenter l'efficacité avec 1 litre de pétrole, de tétrachlorure de carbone ou tout simplement d'huile de vidange.

Les chenilles de plus de 20 millimètres se laissent glisser à terre au moment de la pulvérisation et remontent quelque temps après ; des pulvérisations arsénicales sont alors nécessaires. On peut utiliser les formules suivantes :

Arséniate de plomb en pâte.....	0k750
Chaux	1k
Empois de manioc.....	2k
Eau	100 litres
ou :	
Arséniate de soude	0k500
Caséine	0k050
Eau	100 litres

Sphinx des feuilles du Caféier

Cephonodes Hylas L. (*C. Virescens*).

Larve. — Chenille de couleur générale vert clair à vert foncé ; ligne dorsale bleue, lignes intermédiaires blanches rayées verticalement, lignes latérales bleues, stigmates orangés. Tête orangée, premier et dernier segments jaunes. Dimension maximale 7 centimètres. Dernier segment surmonté d'une corne dirigée vers l'arrière.

Chrysalide. — De couleur brune, mesure 38 millimètres de longueur.

Adulte. — Le papillon de *Cephonodes hylas* mesure 4 à 6 centimètres d'envergure ; thorax et abdomen recouverts d'une pilosité vert clair à vert olive ; face inférieure du thorax vert clair ; troisième et quatrième segments rougeâtres bordés de noir ; cinquième segment taché de rouge et noir en son milieu ; abdomen plus clair à son extrémité, terminé par une touffe de poils noirs ; yeux rouge foncé ; ailes hyalines, fortement nervées donnant au papillon un aspect de sésie.

Biologie.— La femelle pond ses œufs séparément sur les feuilles, en général à la surface supérieure. L'incubation dure 3 à 4 jours ; après trois semaines, la chenille a atteint son complet développement et se chrysalide dans le sol ; la nymphose dure trois semaines environ. En Côte d'Ivoire, ce sphinx existe dans toute la zone forestière et à son pourtour immédiat.

Les dégâts peuvent être très importants, ainsi que le signale Bredo ; en 1932, dans les plantations de Malaisie, 1.500 acres furent complètement dépouillés de leurs feuilles ; on constata, après cette attaque, des symptômes de die-back sur l'écorce et sur les fruits (Corbett et Yusope 1932) ; la production des baies ne redevint normale qu'après 18 mois.

Ce parasite est aussi signalé sur un Gardénia et il est normal de penser qu'en forêt cette espèce trouve de nombreuses Rubiacées lui convenant.

Moyens de lutte. — Sont identiques à ceux utilisés contre l'*Epicampoptera Glauca*.

Bredo recommande aussi l'emploi de pulvérisations de solutions d'extrait de racines de Derris : extrait de Derris, 2 kilos ; eau, 100 litres.

Cochenilles

De nombreuses cochenilles (Coccidae. Hémiptères) parasitent en Afrique les différentes espèces de caféiers.

Les principales espèces rencontrées sont les suivantes :

LECANINAE. — Saissetia (*Lecanium*) *hemisphoerica* Targ.

Lecanium viride Green.

Ceroplastes vinsonioides Newst.

PSEUDOCCOCINAE. — Ferrisia virgata Ckll.

Cochenille brune. — *Saissetia* (*Lecanium*) *hemisphaerica* Targ. = *Lecanium coffeae* Walk.

Bouclier ovale, aplati légèrement sur les bords, très bombé au centre (en forme de cloche aplatie) de 2mm,2 à 2mm,5 de longueur et 1mm,5 de largeur, de couleur brun rouge foncé.

Se rencontre le plus fréquemment dans les nids d'*Oecophylla smaragdina* F., le long des jeunes tiges, des bourgeons et suivant la nervure centrale des jeunes feuilles.

La jeune larve est d'abord jaune clair ; puis elle brunit gardant dans son axe longitudinal une tache en forme de croix de Lorraine, de couleur plus claire.

Cochenilles des feuilles des caféiers

Cliché A. Mallamaire.

Oecophylla smaragdina absorbant la goutte excrémentielle sucrée de la cochenille brune (Saissetia hemisphaerica Targ.)

Cliché A. Mallamaire.

Cochenille farineuse : Ferrisia virgata Ckll.

En Asie, cette espèce attaque aussi le théier ; elle est cosmopolite et sur caféier a été signalée dans les pays suivants :

Afrique (Uganda, Tanganyika) ;
Madagascar, Réunion, Seychelles ;
Asie (Indes anglaises et néerlandaises, Indochine) ;
Amérique (Jamaïque, Brésil, Colombie, Guatémala, San Salvador).

Une espèce voisine : *Saissetia* (*Lecanium*) *nigra* Nietn., que l'on rencontre aussi sur les jeunes branches et les pétioles, a été signalée en Afrique orientale, au Congo belge et en Amérique (Guatémala, Jamaïque).

Cochenille verte. — *Lecanium viride* Green =*Coccus viridis* Green.

Bouclier ovale, aplati sur le bords, légèrement caréné au milieu, de 2mm,5 de longueur et 1mm,8 de largeur, de couleur vert jaunâtre.

Cette cochenille se fixe sur les extrémités des jeunes tiges, sur les bourgeons et sur les deux faces des feuilles, le long des nervures surtout. Elle se trouve souvent dans les nids de fourmis rousses en association avec la cochenille brune.

Elle est très souvent accompagnée d'une fumagine très intense. Elle parasite tous les caféiers, nous l'avons rencontrée très souvent sur les caféiers de Libéria, de l'Indénié, Excelsa, tous les Canephora, ainsi que sur les Stenophylla et formes affines.

En Afrique, cette espèce a été signalée sur caféier en Afrique orientale, Erythrée, Congo belge, San Thomé, Côte d'Ivoire et Guinée ; elle existe aussi en Asie (Indes anglaises, Ceylan, Indochine, Indes néerlandaises), à Madagascar, à la Réunion, aux îles Hawaï et en Amérique (Brésil, Colombie, Guyane, Martinique, Jamaïque, Cuba).

Elle parasite aussi le théier, mais semble beaucoup plus dangereuse sur le caféier.

En Afrique, une espèce très voisine a été décrite par Newstead : *Lecanium africanum*, signalée sur les caféiers et sur les agrumes, chez lesquels elle provoque une abondante fumagine et des dégâts parfois graves mais localisés. Cette espèce a été signalée en Uganda (Gowdey 1914), Kenya (Anderson 1912) et au Congo belge (Mayné et Ghesquière 1934) ; en 1933, nous l'avons trouvée en Côte d'Ivoire sur orangers (Station de la Mé).

Alors qu'à Ceylan, ces cochenilles et notamment le *Lecanium viride*, ont causé de gros dégâts, il semble que jusqu'à présent on ne puisse leur imputer, en Côte d'Ivoire, des dégâts trop élevés. Cela est probablement dû aux conditions de milieu, lesquelles

favorisent beaucoup le développement des champignons parasites (*Cephalosporium Lecanii* Zimm., *Sphaerostilbe coccophila* Tul, *Aschersonia* sp.), que l'on rencontre fréquemment sur les colonies âgées de *Lecanium coffae* et surtout de *L. viride.*

Lecanium viride est aussi parasité par des insectes ; ainsi en Afrique centrale il est signalé des Coccinellides ; *Chilocorus adustus* Wse ; *Ch. discoideus* Crotch ; *Ch. angolensis* Crotch ; *Hyperaspis senegalensis* Muls ; *Exochomus ventralis* Gerst ; ainsi que des Noctuides : *Eublemma costimacula* Saalm. ; *E. scitula* Ramb.

En Côte d'Ivoire, nous avons remarqué le parasitisme assez intense de *Chilocorus* sp. et *Hyperaspis senegalensis* Muls.

Céroplaste du caféier. — *Ceroplastes vinsonioides* Newst.

Espèce facile à reconnaître car son bouclier est formé d'une carapace cireuse formée de plaques régulières, ce qui fait encore donner le nom de cochenilles tortues à ces parasites.

Les formes larvaires sont étoilées, gris rougeâtre, et se rentrent le long des nervures principales et secondaires des feuilles, le plus souvent sur leur face supérieure.

Les formes adultes peuvent aussi se trouver le long des pétioles et des jeunes tiges.

C'est une espèce qui est peu fréquente en Côte d'Ivoire, sur Libéria et Indénié ; elle a été signalée en Uganda et au Tanganyika comme peu nuisible jusqu'à présent.

Cochenille farineuse des feuilles. — *Ferrisia* (*Ferrisiana*) *virgata* Ckll=*Pseudococcus virgatus* Ckll.

Corps ovale, allongé, recouvert de cire blanchâtre et pulvérulente, mesurant 3 à 4 millimètres de long sur 2 millimètres de large, à l'extrémité postérieure deux gros filaments blancs de 2 millimètres de long. Sur les côtés soies très fines et longues, blanc brillant, dirigées en tous sens. Sur la face supérieure 14 surfaces mates, par paires, le long de l'axe longitudinal, formant taches sombres, dues à l'absence de la couche cireuse.

Les larves sont blanc jaunâtre, ont 2 gros filaments postérieurs et deviennent de plus en plus pulvérulentes au cours de leur développement.

Nous avons rencontré le *Ferrisia virgata* à de nombreuses reprises sur les caféiers Indénié, Libéria et Canephora. Il est peu fréquenté par les fourmis et provoque le développement rapide d'une fumagine.

Nous l'avons rencontré aussi sur d'autres plantes et notamment sur *Annona reticulata*, sur *Acalypha tricolor*, sur cotonnier, sur hévéa, sur colocasia et sur manioc.

En Somalie italienne G. Paoli le déclare fréquent sur : coton, hibiscus, aubergine, tomate, tabac et autres solanées. Légumineuses nombreuses (*Phaseolus, Caesalpinia, Sesbania, Cassia, Tephrosia*), Hévéa, bananier, anones, kapockier, goyavier.

Bredo l'indique au Congo belge sur caféier, cotonnier, cacaoyer, tephrosia et hévéa.

Mayne et Ghesquière sur légumineuses, cotonnier, jatropha curcas, J. multifida et manguier.

Sur caféier, le *Ferrisia virgata* se rencontre surtout sur les jeunes feuilles et sur les jeunes tiges ; quelquefois aussi sur les bouquets de boutons floraux et sur les jeunes fruits.

D'autres Pseudococcus ont été signalés dans les caféieraies africaines. Citons : *P. adonidum* L. (=*P. longispinus* Targ.) au Kénya (Anderson) ; *P. brevipes* Ckll. au Tanganyika (Ritchie) ; *P. bukobensis* Laing. en Uganda (Laing) et au Tanganyika (Ritchie) ; *P. citri* Risso. en Afrique orientale (Lindinger) au Congo belge (Mayné et Ghesquière) et à San Thomé (Kaden) ; *P. coffeae* Newst. en Uganda (Hancock) ; *P. concavocerarii* James au Kénya et au Tanganyika (James), *P. filamentosus* Ckll. au Tanganyika (Ritchie) et au Congo belge (Bredo) ; *P. lilacinus* Ckll. en Uganda (Hargreaves), Kénya (Anderson) et au Congo belge (Bredo), *P. maritimus* Ehrh. au Kénya (Anderson) ; *P. perniciosus* Newst. et Will. au Kénya (Anderson) et au Tanganyika (Ritchie) ; *P. simulator* James au Kénya (James).

Puceron du caféier. — *Toxoptera camelliae* Kalt. Aphididae
= *T. aurantii* Boyer ;
= *T. coffeae* Nietn. (Aphis coffeae Nietn) ;
= *T. theobromae* Schout.
= *T. theaecola* Buckton (*Ceylonia theaecola* Buck.).

Ce puceron aux synonymies nombreuses, parasite non seulement le caféier, mais encore le cacaoyer et le théier. C'est une espèce pan-tropicale répandue dans toutes les plantations d'Afrique, d'Asie et d'Amérique. Elle est un sérieux ennemi du théier en Asie et en Afrique, sur cacaoyer, elle provoque l'avortement de nombreuses fleurs et la mort des très jeunes cabosses.

Les virgines aptères mesurent 1^{mm},75 de longueur à leur complet développement ; elles sont de forme ovalaire renflée à la partie postérieure et de couleur brun fauve. Cornicules et queue bien développées ; antennes allongées à pointes très longues.

Les ailés présentent les mêmes caractères ; le corps est cependant plus petit et plus mince et mesure 1^{mm},6 de longueur.

L'infestation progresse par les ailés qui se disséminent facile-

ment et donnent naissance aux virgines aptères, lesquelles se reproduisent un certain nombre de fois par parthenogénèse.

Toxoptera camelliae est surtout fréquent sur les jeunes pousses, notamment en saison sèche.

Il est parasité par un Diptère (Syrphide) : *Paragus borbonicus* Macq., qui a déjà été signalé par Vayssière et Mimeur comme prédateur de *Doralys* (*Aphis*) *sorghi* Theob. et de *Rhopalosiphum* (*Aphis*) *maidis* Fitch., par Mayné et Ghesquière comme prédateur de *Doralis frangulae* Koch. (=*Aphis gossypii* Glow.) et que nous avons rencontré en Côte d'Ivoire non seulement comme parasite de *Toxoptera camelliae*, mais encore de *Doralis* (*Aphis*) *Tavaresi* Del Guer. ou puceron noir des Citrus.

Comme prédateurs de *Toxoptera camelliae*, Mayné et Ghesquière signalent aussi au Congo belge une Coccinelide : *Isora anceps* Muls.

Fourmi rousse des caféiers. — *Œcophylla smaragdina* F. Formicidae. Hymenoptera.

A proprement parler, la fourmi rousse bien connue des planteurs n'est pas un parasite réel du caféier. Elle favorise cependant d'une manière intense le parasitisme de nombreuses cochenilles et provoque des pertes assez considérables dans les plantations infestées, par le fait que les récolteurs, assaillis et atrocement mordus, ne récoltent pas les baies mûres et abandonnent les caféiers à fourmis rousses.

Les nids d'Œcophylle, sont curieusement agencés par les ouvrières qui se transforment en tisseuses et utilisent leurs larves comme navettes.

Ces dernières émettent une matière visqueuse qui se solidifie à l'air libre en filament soyeux servant à accoler les bords des feuilles ; à l'intérieur, *Lecanium viride* et *hemisphaerica* se développent rapidement et provoquent une fumagine intense.

Œcophylla smaragdina se rencontre sur la plupart des espèces arbustives cultivées et sur d'innombrables espèces spontanées.

Le meilleur moyen de lutte consiste à empêcher totalement l'ascension des fourmis par le nettoyage du sol, l'abatage de la flore arbustive spontanée immédiatement voisine, et l'utilisation de bandes gluantes (graisse consistante, huile de palme, glu).

Immédiatement avant la récolte, une pulvérisation de solution savonneuse à 4% à laquelle on peut ajouter 1 litre d'huile d'arachide, suffit pour détruire momentanément les nids et les fourmis et permettre le ramassage des baies.

Scolyte des baies des caféiers

Stephanoderes hampei Ferr. ♀ (gross. × 10)

Clichés A. Mallamaire.

Baies de caféier Excelsa de Bangelan parasitées par le scolyte. Remarquer l'épaisseur du péricarpe

Cliché A. Mallamaire.

Tank de désinfection de 1 m³ à joint hydraulique utilisé à la station de Bingerville pour la désinfection des semences de caféiers par la chloropicrine

Moyens de lutte contre les cochenilles et les pucerons

A) Taille. — Lors d'attaques massives de Lecanium, de Ceroplaste, de Pseudococcus, il faut détruire tous les foyers par la taille et le brûlage immédiat des rameaux coupés. Il faut brûler sur place afin d'éviter la dissémination accidentelle des parasites ; l'on peut détruire ainsi de nombreux foyers d'insectes toujours dangereux.

B) Lutte biologique. — La lutte contre les cochenilles a donné d'excellents résultats dans de nombreux pays. Citons simplement l'Afrique du Nord, où l'*Icerya Purchasi* Mask., espèce introduite, a provoqué de gros dégâts sur les Agrumes jusqu'à l'introduction de son parasite australien, le Coccinellide : *Novius cardinalis* Muls., qui l'a rapidement jugulée.

En Afrique, le Congo belge s'est lancé hardiment dans la lutte biologique et a chargé de ce soin le savant entomologiste H.-G. Bredo, Directeur du Laboratoire d'Entomologie de Bambesa (Uélé) pour la lutte contre le ver rose du coton (*Platyedra gossypiella*), les *Stephanoderes hampei* et *subvestitus* et la pyrale du cotonnier (*Sylepta derogata*).

Cette lutte biologique est non seulement intéressante et séduisante, elle est aussi économique et en général très efficace.

En ce qui concerne les cochenilles des caféiers et les pucerons, les prédateurs naturels que nous avons signalés, insectes ou cryptogames, jouent un rôle essentiel dans la destruction d'un grand nombre de Lecanium ou de Toxoptera, qui pulluleraient sans eux. Quant à l'intensification de cet hyperparasitisme par des élevages massifs appropriés et des lâchers dans les zones infestées, il faudra l'envisager dans un avenir prochain et toute une organisation spéciale nécessitant du personnel technique et du matériel devra être créée.

C) Lutte physico-chimique. — Dans les traitements préconisés nous ne citerons que ceux, non seulement pratiques, efficaces, mais économiques et facilement réalisables à la colonie où beaucoup de produits font souvent défaut.

Emulsion d'huile végétale.

Contre les cochenilles et les pucerons, nous recommandons la formule de Balachowsky :

Huile d'arachide	1l,5
Savon blanc de Marseille.....	1k,500
Eau	100 litres

La préparation de cette émulsion est rapide et, de plus, ne présente aucune difficulté :

1° Dissoudre le savon dans 7 à 8 litres d'eau. Activer au besoin la dissolution en portant à ébullition pendant 10 minutes, puis laisser refroidir ;

2° Verser l'huile d'arachide doucement en agitant la solution savonneuse froide avec un bâton taillé en pagaie jusqu'à l'obtention d'un liquide de consistance crémeuse.

3° Diluer à 100 litres en versant lentement l'eau dans l'émulsion et en agitant.

Ces émulsions d'huiles végétales sont sans action sur la végétation ; elles sont peu volatiles, très visqueuses, très stables et de plus d'un prix de revient excessivement modique.

On peut encore augmenter leur efficacité, notamment contre les pucerons, en ajoutant 100 centilitres de sulfate de nicotine par hectolitre.

De nombreux autres traitements ont été préconisés pour des cochenilles analogues : bouillies sulfocalciques, émulsions savonneuses de savon-pétrole, fumigations d'acide cyanhydrique. Ils sont tous intéressants, mais pour certains, aux difficultés d'emploi, s'ajoute encore un prix de revient trop élevé pour nos plantations, que seules des cultures riches comme les Agrumes peuvent supporter.

PARASITES DES FRUITS

Scolyte des baies. — *Stephanoderes hampei* Ferr. Ipidae.

= *Cryphalus hampei* Ferr.
Stephanoderes coffeae Haged.
Xyleborus coffeivorus van der Weele.
Xyleborus coffeicola Camp. et Azev.

Description

Adulte. — a) *Femelle.* — Corps de 1mm,5 à 1mm,6 de long et 0mm,65 à 0mm,7 de large, brun noirâtre foncé (brun pâle à la naissance) à côtés parallèles et arrondis aux extrémités. Tête cachée sous le prothorax ; prothorax hémisphérique. Antennes et pattes brun clair.

Le tégument est garni de soie brun noirâtre, courtes, hérissées et disposées en lignes sur les élytres entre les lignes de points du tégument élytral.

b) *Mâle.* — Corps de taille plus petite que celui de la femelle, mesurant en moyenne 1mm,05 à 1mm,20 de long et 0mm,55 à 0mm,6 de large ; les élytres sont plus courts et le prothorax moins voûté.

Larve. — La larve est apode, de couleur blanchâtre légèrement translucide et a une taille maxima de 1mm,9 sur 0mm,6 ; son corps est garni de poils blancs écartés et recourbés en arrière. Elle prend rapidement la forme en croissant caractéristique des Ipidae.

Nymphe. — La nymphe mesure 1mm,6 de long sur 0mm,7 de large. Elle est de couleur blanchâtre et sa tête est complètement dissimulée sous le prothorax qui porte quelques verrues, garnies chacune d'un poil blanc.

Œufs. — L'œuf est globuleux, oblong, blanc laiteux et mesure 0mm,50 sur 0mm, 30 en moyenne.

Biologie. — La femelle pond environ 30 à 50 œufs, qu'elle dépose par groupe de 4 à 8, au fond des galeries qu'elle creuse dans l'albumen du grain quand il atteint un degré de dureté suffisant.

L'incubation dure 6 à 7 jours, puis apparaît la larve qui vit pendant 14 jours en moyenne ; celle-ci se nymphose durant 5 jours et donne un adulte. Le cycle évolutif a une durée qui varie de 20 à 35 jours.

Les mâles sont beaucoup moins nombreux que les femelles (10 à 12% seulement) ils fécondent une dizaine de femelles chacun et la fécondation a lieu dans les galeries dès que les adultes sortent de leur enveloppe nymphale.

Seules les femelles voleraient ; elles sont fécondées quand elles sortent des cerises, et vont à la recherche de cerises indemnes qu'elles perforent pour y déposer leur ponte. Quand l'albumen n'est pas assez dur, parce qu'encore trop jeune, elles abandonnent la cerise et en perforent d'autres, provoquant ainsi le noircissement de nombreux grains ; elles peuvent vivre pendant 3 mois 1/2.

Répartition géographique. — A l'heure actuelle le scolyte est répandu dans toute l'Afrique, où il a suivi l'extension de la culture caféière.

Seules quelques situations exceptionnelles, comme certaines plantations d'Arabica du Cameroun, du Congo belge ou du Kénya, situées à une altitude de plus de 1.000 mètres, sont indemnes et sont probablement protégées par leurs conditions de climat, ne convenant pas au scolyte ou ralentissant considérablement son activité parasitaire (observations Seydel et Vrydagh au Congo belge). De même pour certaines plantations en galeries forestières,

situées à la limite de la culture du caféier et déjà en dehors de la zone d'habitat possible du scolyte.

Il est à présumer que l'aire originelle du scolyte, considérée comme étant une portion de l'Afrique centrale, est beaucoup plus vaste qu'on ne l'a cru jusqu'ici et qu'en fait le scolyte préexistait très probablement dans des lieux déclarés non infestés.

A l'heure actuelle, depuis la Guinée jusqu'au Sud-Ouest africain, les plantations africaines hébergent le scolyte.

Java a été contaminé en 1909 et le Brésil en 1913 ; de ces lieux d'introduction le *Stephanoderes* s'est ensuite propagé aux pays avoisinants.

Plantes-hôtes (Food plants). — Le *Stephanoderes hampei* est-il inféodé au genre *Coffea* ?

En 1914, Mayné l'a signalé sur *Hibiscus* et certaines légumineuses indigènes au Congo belge et Morstatt à la même date dans les graines d'un *Rubus sp.* (Amani).

A Java, Leefmans a tenté des élevages sur des graines diverses mais sans réussite.

En 1933, J. Ghesquière a signalé le *Stephanoderes hampei* avec couvain sur *Dialium Lacourtianum, Caesalpinia Pulcherrima* et Cacaoyer (Congo belge).

En 1936 nous l'avons retrouvé sur une Rubiacée de la tribu des Gardéniées, non déterminée spécifiquement, dans la région d'Agboville (Côte d'Ivoire).

Autres espèces de Stephanoderes. — Il existe d'autres espèces de Stephanoderes cléthrophages, dont Ghesquière nous a donné, en 1933, une belle étude (*Rôle des Ipides dans la destruction des végétaux au Congo belge.* 5e Congrès international d'Entomologie, 1932, et Annales de Gembloux).

Ainsi, sur caféiers *Stephanoderes punctatus* Egg. et *St. subvestitus* Egg. peuvent occasionner des dégâts semblables à ceux de *St. hampei.*

15 espèces de *Stephanoderes* et 3 d'*Hypothenemus* ont été signalées par Ghesquière sur de nombreuses plantes dont cacaoyer, cotonnier, palmier à huile.

Dégats du Stephanoderes hampei sur caféiers. — Suivant les années, les dégâts atteignent 5 à 20% en moyenne de la récolte totale, soit une perte de 250 tonnes à 1.000 tonnes par rapport aux exportations de 1935 (5.183 t.) pour la Côte d'Ivoire.

Dans les plantations composées uniquement de caféiers Canephora, les dégâts peuvent être beaucoup plus élevés et certaines années on les a vu atteindre 50 et même 80% de la récolte.

Heureusement que le fait n'est pas général et que beaucoup de plantations, si elles hébergent le scolyte, n'ont pas à déplorer des dégâts aussi considérables.

Quelles sont les espèces les plus parasitées ? Ce sont indéniablement les espèces à péricarpe mince, du groupe Canephora : Robusta, Kouillou, Niaouli, Petit Indénié auxquelles il faut ajouter l'Arabica dont il existe quelques petites plantations de faible étendue.

Quant aux espèces : Libéria, Indénié, Excelsa elles sont loin d'être immunes. Leur péricarpe épais constitue, il est vrai, un écran protecteur, mais quand il y a surmaturité sur les caféiers, les dégâts peuvent devenir importants et nous avons vu des lots d'Indénié déparcheminés et polis devoir subir un deuxième triage afin d'éliminer de nombreux grains scolytés.

En règle générale et à maturité convenable les dégâts sont négligeables sur ces espèces.

Ennemis naturels du scolyte. — Cette importante question a fait l'objet de nombreuses recherches (Wurth, Hargreaves, Waterston, Schmiedeknecht, Friederichs, Bally, Sladden, Ghesquière...).

A) Insectes parasites. — En 1922, Hargreaves a découvert, dans l'Uganda, trois hyménoptères :

Prorops nasuta Waterst.

Calliceras dictina Waterst.

Heterospilus coffeicola Schmied.

Le *Prorops* et l'*Heterospilus* ont été mis depuis en multiplication aux Indes, à Java et au Congo belge.

B) Champignons entomophytes. — De nombreuses espèces se rencontrent naturellement sur les scolytes momifiés dans leurs galeries : *Beauveria* (*Botrytis*) *bassiana* (Bals.) Vuill.

Oospora destructor (Del.)=*Metarrhizium anisopliae* Metch.

Beauveria globulifera (Speg.) Picard.

Spicaria farinosa (Fries) var. *verticilloides* Fron.

Ghesquière a entrepris des essais avec *Beauveria bassiana* et déclare qu'à son avis les muscardines ont une action limitatrice plus importante que les Hyménoptères parasites.

Il conseille donc de suspendre des branches de caféier portant des fructifications farineuses de *Beauveria* dans les parties de la plantation où elles n'existent pas, ou de pulvériser les caféiers avec de l'eau dans laquelle on a fait tremper pendant quelques heures des baies ou des insectes portant des fructifications du champignon.

Moyens de lutte. — Afin de lutter efficacement il faut :

Détruire le scolyte dans les cerises vertes et noires avant la récolte ;

Détruire le scolyte dans les cerises noires tombées ;

Détruire le scolyte dans les cerises récoltées ;

Protéger les cerises saines par l'interruption du cycle évolutif de l'insecte.

A) Moyens de lutte devant être appliqués a la plantation. — La destruction du scolyte dans les cerises vertes et noires doit être général dans les plantations. Ce sont les cerises noires qui contiennent du couvain, et qui sont les plus dangereuses ; il faudra les détruire par incinération. De même pour les cerises tombées à terre qui contiennent du couvain et de nombreux insectes, cela nécessite évidemment une grande propreté des plantations.

Il faut réagir aussi contre la fâcheuse tendance des récolteurs indigènes, qui abandonnent facilement les cerises noires ; agir ainsi c'est entretenir à même les caféiers des foyers permanents d'infestation et toutes les autres mesures sont alors inutiles (par immersion dans l'eau il sera facile de décanter les cerises noires, beaucoup plus légères).

En saison des pluies, il n'est pas toujours facile d'incinérer des déchets très humides ; il faut les enfouir sous 40 centimètres de terre.

Dans les plantations très infestées, il faut sacrifier une partie de la récolte, en cueillant, à un moment donné, non seulement les baies noires ou mûres, mais toutes les baies, d'un certain diamètre (environ 5^{mm} correspondant à 2 mois) susceptibles d'être perforées par les femelles.

En laissant ainsi la plantation durant 4 mois sans aucune baie susceptible d'abriter le scolyte, on empêche la ponte des femelles et on abaisse considérablement le taux du parasitisme.

Cette méthode du « *Rampassen* » a donné d'excellents résultats à Java, au Brésil et au Congo belge.

Elle a été appliquée avec succès à la Station agricole de Bingerville, où depuis de nombreuses années les dégâts dûs au scolyte, ont été considérablement diminués.

Des traitements physico-chimiques ont été préconisés (méthode Van Develaar, pulvérisation d'arséniate ou de chromate de plomb) mais ils n'ont pas donné de résultats réellement décisifs et sont en tout cas, dans nos pays à fortes pluies, d'un prix de revient prohibitif.

B) Moyens de lutte devant être appliqués a l'usine. — Il faut empêcher l'évasion du scolyte des baies mûres récoltées, car les scolytes femelles volent facilement, et le soir, sur les tas de baies récoltés dans la journée, c'est une véritable nuée de scolytes, qui peuvent facilement retourner sur les caféiers de la plantation et infester de nouvelles cerises.

L'ébouillantage des cerises à l'eau chaude a été préconisé. Il est parfait pour de petites quantités et doit rester la méthode de choix pour les planteurs indigènes, mais il devient d'une application impossible pour les usines traitant de 20 à 40 tonnes de cerises par jour et nécessiterait alors des installations spéciales d'étuvage.

Ce qu'on peut recommander c'est l'immersion dès l'arrivée à l'usine, soit dans des bacs d'attente, soit dans les bacs à siphonage. A ce moment-là les grains noirs surnagent et peuvent être traités immédiatement. Les baies rouges, traitées le lendemain, passent au dépulpeur par siphonage, puis à la cuve de fermentation (36 h. 60°), et le scolyte est alors entièrement détruit.

Pendant l'inter-récolte, il faut que des équipes circulent dans les plantations et récoltent toutes les baies noires restées sur les branches ou tombées à terre, les quelques baies rouges qu'ils peuvent rencontrer et toutes les baies vertes attaquées par le scolyte.

Toutes ces mesures, appliquées rationnellement, ont fait leurs preuves dans un certain nombre de plantations de la Côte d'Ivoire, et l'on peut dire que le scolyte devient un ennemi secondaire quand on peut lutter contre lui.

Enfin, pour les plantations non encore infestées, une mesure de sauvegarde s'impose : c'est la prohibition absolue d'importer tout ce qui est susceptible d'héberger le scolyte : jeunes plants, matériel ou outils contaminés.

Quant aux semences, elles doivent être soigneusement désinfectées, soit à l'essence de térébenthine, comme cela est pratiqué au Congo belge (cf. Sladden G. E., *La désinfection de la semence de café*. Bull. Agric. Congo belge, XXV, n° 1, 1924), soit à la chloropicrine, suivant les dosages que nous avons expérimentés en 1933 en Côte d'Ivoire (cf. Mallamaire A., *La désinfection des semences de caféiers par la chloropicrine*, Agronomie coloniale, n° 213, 1935), procédé qui peut aussi être utilisé pour la conservation des cafés verts en entrepôts (contre l'*Araeocerus* notamment).

Cochenille des glomerules. — *Pseudococcus* sp. Coccidae.

Cette cochenille farineuse se rencontre très fréquemment à la base des pédoncules des boutons floraux et des jeunes fruits sur les espèces du groupe Canephora et Arabica.

Les cochenilles sont nombreuses et accolées les unes à côté des

autres ; elles sont visitées par des fourmis noires qui bâtissent entre les pédoncules un manchon terreux protecteur. Une fumagine intense (forme *Torula*) se développe sur ces manchons, les jeunes fleurs et les jeunes fruits, quand ils se forment, se dessèchent et noircissent avant complet développement.

La cochenille parasite a un corps ovale, globuleux, mesurant jusqu'à $3^{mm},5$ de longueur et $1^{mm},5$ à $1^{mm},8$ de largeur, recouvert d'une pulverulence cireuse blanche et présentant sur les côtés des prolongements latéraux, de même longueur et assez courts, également blancs.

Au début, nous avions cru qu'il s'agissait du *Pseudococcus citri* Risso si dangereux pour les caféiers comme pour les autres cultures et signalé d'ailleurs en Afrique tropicale (Afrique orientale, Congo belge, San Thomé).

Des examens microscopiques nous ont montré qu'il s'agissait d'une espèce bien différente, qui se rapprocherait plutôt de *Pseudococcus Nialensis* Laing, étudié en 1929 par Laing sur des échantillons du Sierra-Léone, transmis par Hargreaves.

Dégats. — Cette cochenille est répandue à peu près partout dans les caféieraies de la Côte d'Ivoire et cause des dégâts non négligeables.

Moyens de lutte. — Sont identiques à ceux préconisés contre les cochenilles des feuilles et des rameaux. Cependant, la présence des colonies sur les pédoncules et celle d'un manchon terreux rendent beaucoup moins efficaces les pulvérisations insecticides.

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie que nous publions ici a trait essentiellement aux études publiées sur les insectes africains du caféier. Pour la bibliographie générale concernant les insectes largement répandus tels que le scolyte des baies, consulter les études de Vayssières, Sladen, Begeman, Friederichs ; pour les dégâts, les rapports annuels des Entomologistes publiés par les Départements de l'Agriculture du Sierra-Léone, de la Gold Coast, de la Nigéria, du Kenya, du Tanganyika, du Nyasaland ainsi que les renseignements publiés dans le Bulletin du Congo belge.

Enfin un bon catalogue vient d'être publié par R. Roba, dans les Annales de Gembloux.

Bibliographie générale

Balachowsky, *Etude biologique des Coccides du bassin occidental de la Méditerranée*, 1932.

Balachowsky et Mesnil, *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées*, t. I et II, 1935-1936.

Du Pasquier, *Principales maladies du théier et du caféier en Extrême-Orient*, 1933.

Hegh, *Les Termites*. Bruxelles, 1922.

Institut international d'Agriculture, *Le café en* 1931 *et* 1932. Rome, 1933.

Lesne, (P.) *Coléoptères bostrychides de l'Afrique tropicale française*, 1924.

Navel (H.), *Les principaux ennemis du cacaoyer aux îles de San Thomé et de Principe.*

Paoli (G.), *Prodromo di Entomologia Agraria della Somalia Italiana*. Firenze, 1931-1933.

Theobald (F. V.), *The Aphid of Tea, Coffee and Cacao*. Bull. Ent. Res., VII, n° 4, 1917.

Vayssière (P.), *Le scolyte du grain de café*. Agr. Col., n° 70-71, 1923.

Vayssière (P.), *Contribution à l'étude biologique et systématique des Coccidae*. Annales des Epiphyties, XII, n^{os} 4 et 5, 1926.

Afrique Occidentale Française

Chevalier (A.), *Les déprédations des sauterelles en Afrique Occidentale Française*. Rev. Bot. Appl. Agri. Trop., n^{os} 115-116, 1931.

Congo belge

Balachowsky (A.), *Contribution à l'étude de la faune du Congo belge. Diaspines nuisibles au caféier et au cacaoyer.* Rev. Patho. Végé. Entomo. Agri. de France, t. XVI, 1929.

Bredo (H.-J.), *Catalogue des principaux insectes et nématodes parasites des caféiers dans les Uélés.* Bull. Agric. Congo belg. Vol. XXV, nº 4, 1934.

Bredo (H.-J.), *Contribution à l'étude de Zonocerus variegatus* L. Bull. Agri. Congo belge, XI, nº 4, 1920.

Dierckx, *Le borer du caféier au Kivu.* Agri. Elevage Congo belge, VII, 1933.

Distant (W. L.), *Descriptions of some Capsidae from the Belgian Congo.* Bull. Ent. Res., IX, Pt. I, 1918.

Ghesquière (J.), *Laboratoire d'Entomologie d'Eala. Rapport de l'Entomologiste.* Bull. Agri. Congo belge, XII, nº 4, 1921.

Ghesquière (J.), *Rôle des Ipides dans la destruction des végétaux au Congo belge.* Annales de Gembloux, XXXIX, nº 1, 1933.

Mayne (R.), *Note sur un ennemi du caféier.* Bull. Agri. Congo belge. Vol. V, nº 4, 1914.

Mayne (R.), *Insectes et autres animaux attaquant le cacaoyer au Congo belge.* Ministère des Colonies. Service de l'Agriculture, 1917.

Mayne (R.), *Principaux ennemis du caféier au Congo belge.* Annales de Gembloux, XXIX, nº 12, 1923.

Mayne et Ghesquière, *Hémiptères nuisibles aux végétaux du Congo belge.* Annales de Gembloux, XL, 1932.

Marshall (Sir G. A. K.), *New curculionidae from the Belgian Congo.* Ann. Mag. Nat. Hist., nº 61, 1933.

Mertens. *Les plantations de café de Lula, Congo belge.* Bull. Agri. Congo belge, XI, nºs 3-4, 1920.

Schouteden (H.), *Les orthoptères nuisibles aux plantations en Afrique.* Rev. Zool. Afr., III, nº 3, 1914.

Schouteden (H.), *Le scolyte du grain de café.* Rev. Zool. Afr., XII, nº 4, 1924.

Seydel (C.), *Rapport entomologique pour la Province de Katanga* (année 1928). Bull. Agri. Congo belge, vol. XX, nº 2, 1929,

Sladden (G. F.), *Le Stephanoderes Hampei Ferr.* Bull. Agri. Congo belge, vol. XXV, nº 1, 1934.

Staner (P.), *Les maladies du caféier dans l'Ituri et le Kivu. Rapport phytopathologique.* Bull. Agri. Congo belge, vol. XX, nº 1, 1929.

Vrydagh (J.), *Tableau systématique des insectes nuisibles aux*

plantes cultivées au Congo belge. Annales de Gembloux, XXXVI, nº 12, 1930.

XXX, *La maladie du caféier due au Stephanoderes coffeae Haged.* Bull. Agri. Congo belge, XII, nº 3, 1921.

Congo français

(Afrique Equatoriale Française)

Fleutiaux (E.), *Un ennemi du café de Kouillou.* La Nature, Paris, juin 1901.

Vuillet (A.), *Stephanoderes coffeae à Libreville. Ravages causés sur les caféiers Libéria.* Agronomie coloniale, 1914.

Côte d'Ivoire

Chevalier (A.), *Myriapodes ennemis des jeunes caféiers à la Côte d'Ivoire.* Rev. Bot. Appl. Agri. Trop., nº 123, 1931.

Mallamaire (A.), *Les borers du caféier en basse Côte d'Ivoire.* Bull. Comité d'Etudes Historiques et Scientifiques d'A. O. F., XV, nºs 2-3, 1932.

Mallamaire (A.), *L'année phytopathologique en Côte d'Ivoire* (1933). Agronomie coloniale, nº 203, 1934.

Mallamaire (A.), *Etude systématique et biologique des principaux animaux et insectes parasites des plantes cultivées en Côte d'Ivoire.* Bull. Comité d'Etudes Historiques et Scientifiques de l'A. O. F., XVII, nº 3, 1934.

Mallamaire (A.), *Bixadus (Monohammus) sierricola White, longicorne nuisible au caféier en Côte d'Ivoire.* Revue de Patho. Agri. et d'Entomo. végé. de France, XXII, nº 1, 1935.

Mallamaire (A.), *La désinfection des semences de caféiers par la chloropicrine.* Agronomie coloniale, nº 213, 1935.

Mallamaire (A.), *Parasites des plantes cultivées en Côte d'Ivoire.* Moniteur international de la Protection des plantes, IX, nº 10, 1935.

Vuillet (J.), *Protection des plantations de caféiers contre le criquet panaché (Zonocerus variegatus L.).* Rev. Bot. Appl. et Agri. Trop. XIV, nº 158, 1934.

Gold Coast

Hampson (G. F.), *Two new species of wood-boring moths from West-Africa.* Bull. Ent. Res., V, pt. 3, 1914.

Guinée Française

Chevalier (A.). *Sur un borer attaquant les caféiers en Guinée française.* Rev. Bot. Appl. et Agri. Trop., nº 66, 1927.

Chevalier (A.), *Sur un dangereux ennemi du caféier en Guinée française : le borer des rameaux (Xyleborus Morstatti Haged).* Rev. Bot. Appl. et Agri. Trop., nº 120, 1931.

Chevalier (A.) et Dufrenoy (J.), *Destruction du borer du caféier (Apate Monachus) par un champignon parasite.* Rev. Bot. Appl. et Agri. Trop., nº 121, 1931.

Mallamaire (A.), *Ennemis animaux des plantes cultivées en Guinée* .Moniteur International de la protection des plantes, X, nº 4, 1936.

Kenya

Anderson (T. J.), *Report of the Entomologist.* Ann. Rep. Dept. Agric. Brit. E. Africa. Bull. nº 2. Nairobi, 1912-14-23-27.

Anderson (T. J.), *Notes on insects injurious to Coffee.* Dept. Agric. Brit. E. Africa. Bull. nº 2. Nairobi, 1917.

Dry (F. W.), *Annual Report of the division of Entomology.* Kenia Dept. Agric. Ann. Rept. Kabete, 1920.

Gowdey (C. C.), *The yellow-headed Coffee borer « Dirphya princeps » Jord.* Bull. Ent. Res., IV, pt. 4, 1914.

Hargreaves (H.), *Lycidocoris mimeticus R. et P. a potential pest of Coffee.* Proc. S. et R. Afr. Agric. Conf. Nairobi, 1926.

Harold (E.), *The bionomics of the white coffee leaf miner : Leucoptera coffeella Guer., in Kenya colony.* Bull. Ent. Res., oct. 1923.

James (H. C.), *Methode for the biological control of the common Coffee Mealybug (Dactylopius adonidum).* Dept. Agric. Colony and Protectorate of Kenya. Nairobi, 1930.

James (H. C.), *The control of Asterolecanium (The Fringed Scale of Coffee).* Bull. Dept. Agric. Kenia, 1932.

James (H. C.), *Taxonomics notes on the Coffee Mealybugs of Kenya Colony.* Bull. Ent. Res., XXIV. pt. 3, 1933.

James (H. C.), A *new Mealybug from Coffee in East Africa.* Stylops, 3 pt. 5, 1934.

Le Pelley (R. H.), *New pests attack Coffee trees. E. African Standard,* mai 1930.

Le Pelley (R. H.), *On the pest-status of certain Coffee-feeding Insects, with records of some insects newly recorded from Coffee in Kenya.* J. E. Afr. Uganda Nat. Hist. Soc., nº 40-41, 1933.

Lindinger (L.), *Afrikanische Schildlaüse.* Stat. für pflanzenschutz, 1913.

TRENCH et ANDERSON, *A report of the campaign against « Stephanoderes »*. Bull. Kenya Dept. Agric., nº 9, 1929.

WILKINSON (H.), *The control of the Cutworm*. Bull. Dept. Agric. Kenya, nº 12, 1931.

WILKINSON (H.), *The coffee berry borer bettle*. Colony and Protectorate of Kenya. Nairobi, 1928.

WILLIAMS (C. B.), *A new thrips damaging Coffee in British East Africa*. Bull. Ent. Res., VI, nº 3, 1915.

Madagascar

FRAPPA (C.), *Au sujet des cochenilles du caféier dans la province de l'Itasy*. Bull. Eco. Mad., nº 1, 1929.

FRAPPA (C.), *Contribution à l'étude des Curculionides nuisibles aux plantes cultivées à Madagascar*. Bull. Eco. Mad., nº 1, 1930.

FRAPPA (C.), *Les insectes nuisibles au caféier à Madagascar*. Agric. Prat. Pays Chauds, nº 10, 1931.

FRAPPA (C.), *Sur deux hémiptères nuisibles au caféier à Madagascar*. Rev. Patho. Végét. Entomo. Agric. de France, XVIII, nº 6, 1931.

FRAPPA (C.), *Sur la présence à Madagascar de Pseudococcus filamentosus CKL. cochenille nuisible aux caféiers*. Rev. Patho. Végét. Entomo. Agric. de France, nº 10, 1931.

FRAPPA (C.), *Sur deux nouveaux Scolytides du genre Xyleborus nuisibles aux rameaux du caféier à Madagascar*. Bull. Soc. Entomo. France, nº 12, 1933.

FRAPPA (C.), *Les insectes nuisibles au caféier à Madagascar*. Bull. Econ. Madagascar, nº 83, 1933 ; nº 84, 1934.

HAVARD-DUCLOS, *Contribution à l'étude des parasites des plantes à Madagascar*. Rev. Patho. Végét. et Entomo. Agric. de France, XV, nº 3, 1928.

Nigeria

LAMBORN (W. A.), *The Agricultural Pests of the Southern Provinces Nigeria*. Bull. Ent. Res., V, pt. 3, 1914.

PEACOCK (A. D.), *Entomological pests and problems of Southern Nigeria*. Bull. Ent. Res., pt. 3, 1913.

Nyassaland

BALLARD (E.), *List of the more important pest of crops in the Nyasaland Protectorate*. Bull. Res., IV, pt. 4, 1914.

SMEE (C.), *Report of the Entomologist*. Rept. Dept. Agric. Nyasaland, 1927-1930.

Sierra Léone

HARGREAVES (H), *Entomological work.* Ann. Rept. Dept. Agric. Freetown, 1929-30-31-32.

LAING (F.), *Description of new and some notes on old species of Coccidae.* Ann. Mag. Nat. Hist., nº 23, 1929.

San Thomé

KADEN (O.), *Relatorio annual de* 1929. *Secçao de Fitopatologia. Direcçao Serviças Agric. S. Thomé,* 1930.

DE SEABRA, *Etudes sur les maladies et les parasites du cacaoyer et autres plantes cultivées à S. Thomé.* Mémoire Soc. Portugaise des Sciences Naturelles. Lisbonne, nº 6, 1917.

DE SEABRA et VAYSSIÈRE, *Les Coccides de l'île de San Thomé.* Bull. Soc. Entomo. de France, nº 10, 1919.

Tanganyika

HARRIS (W. V.), *Report of the Assistant Entomologist.* Ann. Rept. Dept. Agric. Tanganyika, 1931-1932.

RITCHIE (A. H.), *Control of plant pests and Diseases.* Rept. Dept. Agric. Tanganyika Terr., 1927-1928.

RITCHIE (A. H.), *Report of the Entomologist.* Ann. Rept. Dept. Agric. Tanganyika Terr. 1924-1931.

RITCHIE (A. H.), *Entomological work.* Tanganyika Terr. Dept. Agric., 1925-1926-1929,

RITCHIE (A. H.), *The Coffee Hawk Moth. Recent outbreak in Western Arusha.* Tanganyika Rev., nº 12. 1932.

Togo

DAGRON (M.), *Les borers du caféier au Togo.* Rev. Bot. Appl. Agric. Trop., nº 108-109, 1930.

Uganda

GOWDEY (C. C.), *Insects injurious to coffee.* Rept. Govt. Entomologist. Uganda Protectorate, 1909-10-13-14-15-16-17-18-20.

GOWDEY (C. C.), *An account of injurious insects to economic products and their control.* Dept. Agric. Uganda protectorate, 1912.

HANCOCK (G. L. R.), *Annual Report of the Assistant Entomologist.* Ann. Rept. Dept. Agric. Uganda, 1925.

HARGREAVES (H.), *Annual Report of the Govt. Entomologist.* Ann. Rept. Dept. Agric. Uganda, 1921-24-26-28-32.

HARGREAVES (H.), *Notes on the Coffee berry borer in Uganda*. Rev. Ent. Res., XVI, pt. 4, 1916.

HOOD (J. D.), *A new Physothrips from Uganda*. Canadian Entomologist, XLVIII, nº 4, 1916.

LANKESTER (C. H.), *Coffee*. Uganda Protectorate Dept. Agric. cir. nº 7, 1922.

TAMS (W. H. T.), *Two new moths with larvae injurious to coffee in Uganda*. Bull. Ent. Res., XXI, pt. I, 1930.

LE PROBLÈME FRUITIER DANS L'OUEST AFRICAIN

par Pierre MULHEIM
Ingénieur agricole

L'Ouest africain français, grâce à ses colonies de la Guinée et de la Côte d'Ivoire, possède un climat nettement tropical, situé le plus près possible de la métropole.

C'est là un avantage considérable sur toutes les possessions de l'empire français, pour l'approvisionnement de la France en produits exotiques.

Il ne semble pas que l'on ait suffisamment discerné les possibilités africaines. Ces deux colonies du golfe de Guinée sont en mesure de fournir à l'Europe une gamme considérable de ces fruits coloniaux si fins et si appréciés. Les avocats, les mangues, les pamplemousses, les oranges, les citrons, les ananas trouvent sur la côte africaine leur zone d'élection.

Tandis que la clientèle européenne portait ses faveurs sur les fruits de Californie, d'Hawaï ou du Brésil, tandis que l'Afrique noire croyait que sa production à exporter ne devait provenir que des produits de cueillette, l'initiative privée avait compris ce que l'Afrique pouvait donner.

Les planteurs guinéens, livrés à eux-mêmes, avaient compris l'importance du problème fruitier africain, et c'est sur la culture bananière qu'ils avaient effectué leurs premiers efforts.

Malgré les échecs, malgré les recherches sans cesse renouvelées des méthodes culturales, malgré le manque de moyens d'évacuation, ils s'accrochaient fermement à la terre qu'ils avaient mise en valeur. Leur effort demeurait ignoré. Aussi ce fut une révélation lorsque, ayant à leur disposition les moyens appropriés, on vit la progression rapide, d'année en année, des exportations bananières.

On commença à s'intéresser à la banane française. Malheureusement, à ce moment-là, les exportations semblèrent présenter une constante car on n'envisageait plus l'avenir avec autant de confiance. La cause primordiale fut certainement un « dumping » effectué par l'étranger qui voyait apparaître un concurrent sérieux, et avant que des mesures de protection puissent être prises, les planteurs s'épuisèrent à la lutte. Il y a également une cause plus

profonde. Dans la lutte avec l'étranger, ce dernier perçait avec des moyens puissants de transports et de propagande. En outre, il diffusait un produit agricole rustique, de peu de saveur, mais bien présenté, résistant aux transports et aux manutentions, d'un prix de revient agricole faible, puisqu'il s'apparentait à un produit de cueillette. La Guinée luttait avec un fruit parfumé, mais délicat, sensible, s'altérant vite. En outre, dans leurs exploitations, les planteurs, ayant eu insuffisamment de bonnes ventes n'avaient pu amortir les sacrifices importants qu'ils avaient dû accomplir, en essais préalables et mises au point. Faute d'indications, ils n'étaient pas toujours dans les meilleurs terrains ou les meilleures situations.

Lorsque les mesures de protection ou de soutien apparurent, elles ne purent avoir leur plein effet.

A l'heure actuelle deux tendances se manifestent. Les uns, pessimistes, voient pour la Guinée un horizon très noir. D'autres soutiennent que la Guinée doit demeurer seule colonie productrice bananière en A. O. F. Le problème se montre d'autant plus complexe que, ces dernières années, d'autres colonies se sont lancées dans la culture bananière. La Côte d'Ivoire entre autres, favorisée par son climat, est en voie de prendre une place importante sur le marché métropolitain.

Devant tous ces problèmes, quelle solution fallait-il rechercher ? On a parlé de contingentements, de limitation des surfaces, de spécialisations de colonies, etc.

En ce qui nous concerne, nous préférons reprendre l'expression de Georges Ville : « Laisser parler la plante. » C'est de la connaissance complète du végétal, de ses réactions au milieu, que se délimiteront les zones bananières.

Il y a en Guinée et en Côte d'Ivoire des régions parfaitement adaptées aux cultures bananières. Il n'y a pas antagonisme entre les deux colonies mais une cohésion étroite. Les limites administratives qui séparent les deux colonies permettent une gestion plus facile, mais n'agissent pas sur les possibilités culturales.

Le Gouverneur Reste, auprès duquel il faut toujours se reporter lorsque l'on veut, dans ce pays, envisager résolument l'avenir, a dit :

« La colonie n'est pas une. Elle présente tous les aspects, tous les climats, toutes les possibilités. Aucune région ne s'oppose à ses voisines. Toutes peuvent et doivent concourir au développement général. »

C'est dans cet esprit qu'il faut envisager l'avenir bananier de la Côte d'Afrique. C'est dans la liaison étroite entre les producteurs de bananes, dans l'adaptation des méthodes de culture aux différentes régions, dans la recherche scientifique méthodique que

l'on résoudra le problème bananier. Dans les notes qui vont suivre, nous n'avons pas la prétention d'établir un guide du planteur de bananes, car la connaissance de cette culture est encore trop récente.

Lorsque l'on considère le problème de la vigne française pour laquelle des Couderc, des Foex, des Viala, des Ravaz, des Lagatu ont consacré leur existence, on demeure confondu devant la somme des problèmes à résoudre. On ne peut prétendre, en quelques pages, définir la culture. Ce que nous pensons aujourd'hui sera peut-être infirmé plus tard. Notre but est beaucoup plus modeste ; nous désirons simplement classer et montrer toute l'importance des questions que présente la culture bananière dans nos colonies de la côte occidentale d'Afrique.

LA BANANE ET LE BANANIER

Valeur de la banane. — La France a consommé, ces dernières années, environ 200.000 tonnes de bananes. L'augmentation de la consommation s'est faite très rapidement, d'une part, grâce à une publicité bien conduite, d'autre part grâce à la pénétration du fruit dans les milieux éloignés des grands centres de vente.

Faut-il considérer que l'augmentation de la consommation est le fait d'un vain snobisme des masses attirées par un fruit exotique, ou bien faut-il penser que cette augmentation représente pour l'homme un facteur de progrès. La question est d'importance, car dans le premier cas il serait inutile de se livrer à l'étude d'un produit dont la consommation ne serait que passagère.

En ce qui nous concerne, nous estimons que l'usage de ce fruit représente une amélioration dans la nutrition humaine.

Du fait de sa composition, la banane se montre supérieure à la généralité des fruits, grâce à sa teneur en albuminoïdes, en graisses et en hydrocarbones, ainsi que le justifie le tableau suivant (1) :

Fruits	Eau	Albuminoïdes	Graisses	Hydrocarbones	Cendres
	%	%	%	%	%
Pommes	84,6	0,4	0,5	14,2	8
Bananes	75,3	1,3	0,6	22,0	8
Mûres	86,3	1,3	1	10,9	5
Myrtilles	81,9	0,6	0,6	16,6	3
Cerises	80,9	1	0,8	16,7	6
Raisins	77,4	1,3	1,6	19,2	5
Melons	89,5	0,7	»	9,3	6
Oranges	86,9	0,8	0,2	11,6	5
Pêches	89,4	0,7	0,7	9,4	4
Prunes	78,4	1	»	20,1	5
Fraises	90,4	1	0,6	7,4	6

(1) D'après Atwater et Bryant, *Dép. Agr. U. S.*, N° 28, 1906.

Comparée à la pomme de terre qui joue un rôle alimentaire si important, elle se montre supérieure en calories, et 100 grammes de banane (poids moyen d'un fruit) apportent à l'organisme des éléments nutritifs permettant de couvrir une dépense d'énergie de 100 calories (1).

Souvent la valeur alimentaire de la banane a été très controversée. Cela tient à ce que parfois elle est consommée insuffisamment mûre. La Société des Experts chimistes de France (2), dans sa séance du 11 mars 1931, a mis au point cette question importante. Elle a pu conclure que la banane à l'état vert est peu digestible et peut produire des effets colitiques. Elle ne possède toutes ses qualités qu'à l'état de maturité complète, lorsque tout l'amidon a été saccharifié ce qui, pour une banane normale, demande plusieurs jours après son débarquement, et ce qui justifie pleinement l'utilité des murisseries après le débarquement en France.

Dans le tableau suivant, que nous empruntons aux *Annales des Falsifications des Fraudes*, on peut se rendre compte des modifications profondes qui s'effectuent dans le fruit, au cours de la maturation. Des essais effectués également sur la nutrition des animaux ont mis en lumière les différences de digestibilité suivant l'état de maturation du fruit.

Nombre de jours écoulés depuis débarquement des bananes	Proportions du poids de la pulpe au poids total	HYDROCARBONES		Apparence de la follure
		Amidon	Sucres	
2 jours	60,1 %	20,33 %	2,31 %	Pelure verte, se détache difficilement de la pulpe très dure.
4 jours	62,5 %	11,85 %	10,02 %	Pelure verte, jaunit. La pulpe s'amollit.
6 jours	67,8 %	6,83 %	14,52 %	Pelure jaune, extrémités vertes. Pulpe en partie jaune, non comestible.
8 jours	69,5 %	4,67 %	16,65 %	Pulpe complètement jaune. Pulpe comestible, arôme non développé.
10 jours	70,2 %	3,92 %	17,21 %	Pelure commence à se tacheter de brun, bon arôme.
12 jours	72,1 %	0,72 %	18,78 %	Pelure couverte de tâches brunes. Pleine maturité. — Arôme parfait. Nutrition complète.

Enfin, en dernier lieu, qu'il nous soit permis pour conclure, de citer les résultats d'une étude entreprise au laboratoire de l'Uni-

(1) La réhabilitation de la banane, *Annales des falsifications des fraudes*, N° 265, janvier 1931.

(2) *id.* N° 267-68, 1931.

versité de Colombia (chaire de chimie physiologique) (1). Les travaux, poursuivis de 1925 à 1933, montrent tout l'intérêt qui s'attache à ce précieux fruit. En plus de sa valeur alimentaire certaine, il présente des avantages médicaux importants. En effet, les conclusions de cette étude font apparaître que :

1° C'est une source excellente de calories car elle contient moins d'eau que les autres fruits ;

2° C'est une source d'énergie active à cause du haut pourcentage de sucre assimilable. Elle combat la fatigue ;

3° La petite teneur en protéine de la pulpe fraîche permet de relever les calories d'un régime sans augmentation de protéine, ce qui a une importance très grande dans le régime des néphritiques ;

4° Les hydrates de carbone de la banane sont facilement absorbés et bien tolérés par les diabétiques ;

5° Elle semble avoir le pouvoir de stimuler dans l'intestin le développement des bactéries du type Gram positif et de combattre le développement du colibacille. Elle a une valeur indiscutable de régulateur des fonctions gastro-intestinales ;

6° La banane, dans le régime, apporte les éléments minéraux suivants : calcium, magnésium, phosphore, produits sulfureux, fer, cuivre ;

7° Elle a une réaction alcaline capable de corriger l'acidose due aux régimes acides ;

8° Elle a un effet régératif sur l'hémoglobine et les globules rouges ;

9° C'est une excellente source de vitamines A, B, et C. ;

10° Elle a une teneur très élevée en vitamines C. De ce fait, c'est le seul antiscorbutique recommandé pour les enfants ;

11° Combinée au lait, elle constitue une ration parfaite. Sa richesse en vitamines et en sucre corrige l'action du lait pur ;

12° Dans sa forme jaune et complètement mûre, elle est totalement digestible, et elle est bien digérée, même avec une mastication défectueuse.

Ces quelques lignes montrent tout l'intérêt qui s'attache à la valeur de la banane, tant au point de vue alimentaire que médical. Un autre argument en sa faveur, c'est la parfaite aseptie du fruit qui est protégé naturellement par son enveloppe et qui permet d'avoir, au moment de la consommation, un fruit non souillé par les agents extérieurs. On peut donc affirmer très nettement que

(1) D'après W. H. Eddt-Teachers, Coll. Columbia University. Extrait de *Bruxelles Médical.*

tant au point de vue social qu'au point de vue de l'hygiène, il est naturel de souhaiter la plus grande diffusion de ce fruit.

A ces qualités naturelles si avantageuses, la banane a en outre une valeur gustative qui la fait apprécier de tous. Paul Reboux qui fait autorité parmi les fins gourmets de notre époque, en a vanté les qualités, et encore ne connaissait-il qu'un fruit standard dans sa forme et dans son aspect, et n'a pu apprécier les différentes variétés de nos possessions coloniales.

« Celui qui comme nous, dit le Professeur Aug. Chevalier (1), a voyagé dans de nombreux pays tropicaux, a pu apprécier la saveur si variée de ces différentes sortes de bananes. Seul, un Brillat-Savarin pourrait en décrire les qualités gustatives merveilleuses de chaque variété, avec régimes cueillis à point et mûris doucement sous la vérandah des maisons tropicales. »

L'intérêt primordial que présente ce fruit pousse donc à rechercher les améliorations techniques à apporter à la culture afin qu'on puisse obtenir un abaissement sensible du prix de revient, ce qui permettra de toucher des populations dont les moyens d'existence sont modestes.

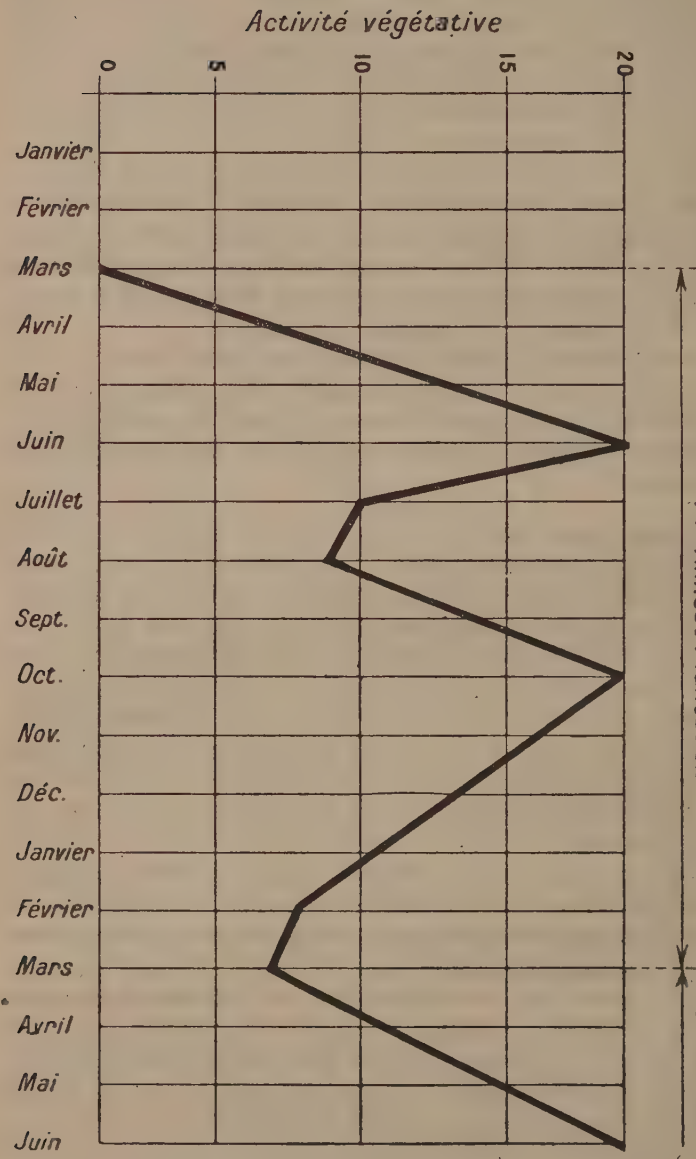
Les problèmes posés par la culture bananière. — Le bananier est un organisme vivant et son étude qui est du domaine de la physiologie végétale est une science délicate. Dans la culture bananière, comme d'ailleurs dans toutes les cultures, on ne peut chiffrer les faits végétatifs comme on le fait par exemple dans une création industrielle, dans l'appréciation d'un travail mécanique.

L'esprit d'observation, la connaissance des différents facteurs extérieurs agissant sur la végétation, la synthèse des connaissances agricoles mises au service du végétal, l'esprit de recherche qui anime la science agronomique, font des procédés culturaux, une création continue.

On ne peut donc établir des règles rigides en vue d'obtenir le bananier idéal. Ce dernier d'ailleurs n'existe pas, car le bananier ideal serait la plante qui, à chaque instant de son évolution, serait en état d'équilibre parfait avec toutes les forces de la nature. Il est d'ailleurs à noter que s'il était possible de l'obtenir, il ne répondrait pas au désir du planteur qui cherche à produire uniquement le fruit, et pour ce fait préfère développer un caractère aux dépens des autres, à savoir : obtenir le plus beau régime, au lieu de permettre à la plante son cycle évolutif complet.

Si l'on observe un bananier depuis le moment où la souche est mise en terre jusqu'au moment où l'on coupe le régime, on constate que la jeune plante commence d'abord à vivre sur elle-même en

(1) A. Chevalier, La valeur alimentaire des bananes, *R. B. A.*, novembre 1931.



Activité végétative du bananier en Guinée Française.

profitant des réserves nutritives qu'elle contient, puis elle émet des racines qui se dispersent dans le sol. A ce moment, la plante procède à l'élaboration de son tronc, de ses feuilles, de sa fleur, de son fruit. Il semblerait donc qu'il se crée quelque chose. Or, il n'en est rien. Pour être en mesure de constituer ses tissus, le végétal a emprunté de l'énergie au milieu extérieur. Cette énergie nutritive se compose d'éléments variés qui sont :

1° Des radiations calorifiques et lumineuses ;
2° Des fluides (air et eau) ;
3° Des minéraux nombreux ;
4° Des composés organiques.

Ce n'est que lorsque tous ces facteurs sont en une harmonie telle qu'ils correspondent aux besoins de la plante, que celle-ci évolue. Lorsque les conditions extérieures d'humidité, de température, de richesse du sol sont réalisées, le bananier pousse. Il construit ses tissus, fleurit, fructifie. Il s'effectue un transport des éléments nutritifs depuis le sol où ils sont puisés jusque dans le fruit où ils se déposent.

Vu sous cet angle, on peut donc conclure que le bananier n'est qu'un agent de transformation de différentes forces qui aboutissent à la formation du fruit.

On conçoit alors facilement le devoir du planteur. Son rôle sera de faciliter cette transformation d'énergie en évitant le plus possible les pertes de rendement. Le choix d'un climat non adapté, un sol non convenablement choisi, ou amendé, un œilletonnage défectueux obligeant le bananier à reconstituer ses blessures, la suppression des feuilles par traumatisme, sauterelles, vent, etc., seront autant de causes qui obligeront le bananier à se défendre. Cette mise en état de défense des tissus absorbera des quantités d'énergie qui, normalement, servent à la constitution du fruit. On conçoit donc que chaque fois que la plante sera soumise à un fait contraire à sa vie normale, le résultat des incidents végétatifs se fera sentir sur le produit final, c'est à-dire sur le régime.

Sans vouloir entrer dans le détail des problèmes physico-chimiques dont le bananier est le siège, on peut concrétiser cette plante en la divisant en deux parties distinctes : le système souterrain et la partie aérienne.

Rôle du système radiculaire. — Le système radiculaire a d'une part pour objet de fixer la plante au sol et d'autre part d'assurer une partie de l'alimentation du végétal.

Il faut donc tout mettre en œuvre pour faciliter le plus possible le développement rationnel du réseau de racines. L'évolution maxi-

mum se réalisera quand la racine aura à sa disposition, dans un sol meuble, une température suffisante, de l'eau, de l'air, des principes minéraux et organiques. Nous verrons dans l'étude du choix du terrain l'importance réciproque de ces différents facteurs. Quand on connaît l'importance des besoins nutritifs du bananier, sa rapidité de croissance, on imagine aisément combien la non-observation des moyens à mettre en œuvre pour favoriser le développement des racines peut être nuisible à la culture.

Rôle du système aérien. — La feuille joue dans le végétal un véritable rôle de laboratoire de transformation, en modifiant la sève brute qu'elle reçoit en sève nutritive, et en la distribuant aux divers organes de la plante. L'accumulation des réserves dans le fruit sera donc fonction du travail des feuilles.

Pour effectuer ce travail la feuille accomplit trois fonctions principales qui sont : la transpiration, la respiration, la fonction chlorophyllienne. Ces fonctions sont sous la dépendance de l'action de la lumière, de la température ambiante, de l'humidité de l'air.

On voit apparaître là l'importance primordiale du facteur climat dans la végétation du bananier, importance d'autant plus grande que le bananier étant très turgescent, il se montre d'autant plus sensible aux atteintes climatiques.

L'interdépendance du système aérien et du système souterrain est donc très étroite, c'est pourquoi dans la pratique on ne peut espérer avoir de beaux fruits quand la feuille est placée dans de mauvaises conditions de développement ou lorsque les racines ne sont pas dans un milieu qui leur convient. C'est ainsi que les planteurs éprouvent des difficultés dans la conservation de leur fruit au moment des changements brusques de climat (passage de la saison sèche à la saison humide et inversement), lorsque les sauterelles ravagent les feuilles, lorsque les grands vents brisent celles-ci, lorsque la fumure est exclusivement organique ou quand les terrains sont mal drainés.

L'attention que le planteur apporte à sa plantation ne devra donc pas se porter sur l'un des problèmes qui l'a le plus frappé, mais sur l'ensemble des facteurs agissant sur la végétation.

De même que dans l'industrie, le travail n'est rendu possible que par une synchronisation étroite entre l'approvisionnement en matière première et les ateliers de fabrication, de même en culture bananière, la coupe d'un bon régime ne pourra se faire que si la racine trouve facilement à sa disposition tous les matériaux nutritifs et que si tout le système aérien est dans les meilleures conditions pour transformer les éléments reçus.

Le rendement en culture bananière. — Lorsqu'on parcourt la littérature qui a paru sur la culture bananière on demeure surpris des différentes opinions émises sur le rendement. Cela s'explique d'une part parcequ'on indique seulement le tonnage récolté à l'hectare mais on oublie d'indiquer la densité de la plantation et surtout parce que l'on ne prend pas soin, au préalable, d'examiner, ainsi que nous l'avons dit plus haut, si tous les facteurs concourant à une bonne végétation avaient été réalisés.

Certains indiquent des rendements de 10 tonnes à l'hectare, d'autres de 30, 40 ou 60. Certains vont même plus loin, et en ce qui concerne plus particulièrement la Guinée, se contentent de faire le quotient des exportations par la surface supposée en culture. Ainsi l'on arrive à conclure prématurément : la Guinée fait 12 tonnes.

Ce chiffre est bien loin de justifier l'effort accompli par les planteurs et agronomiquement il est totalement faux, car on oublie de faire rentrer en ligne de compte les plantations qui ne sont pas viables, soit par un mauvais emplacement, soit par des procédés culturaux un peu trop simplistes.

En ce qui nous concerne, nous estimons que l'on peut, avec assez de facilité, obtenir, sur la base de 2.000 souches à l'hectare, en choisissant un climat adapté, une terre convenable et en pratiquant la culture intensive, un tonnage annuel de 100 tonnes. Nous avons d'ailleurs eu l'occasion de voir des rendements qui approchent ce chiffre à Kolenté, en Guinée et à Bingerville, en Côte d'Ivoire.

Le manque de travaux scientifiques sur le bananier ne permet pas d'estimer de façon exacte les possibilités de productivité de cette plante. La culture en serre pourrait donner une idée du rendement maximum car on serait à la fois maître du terrain et du milieu ambiant mais là encore nos connaissances actuelles en physiologie végétale ne peuvent nous donner une idée absolue du travail qui s'élabore dans la plante et des diverses pertes d'énergie.

On peut simplement dire que le rendement relatif est fonction de :

1° Facteurs climatiques ;
2° Facteurs de nutrition ;
3° Facteurs génétiques.

Facteurs climatiques. — L'action de l'homme sur leur modification est pratiquement insignifiante dans le sens de l'amélioration.

Tout au contraire, souvent par imprévoyance ou par ignorance de l'importance du climat sur la vie végétale, on arrive souvent a

modifier le milieu extérieur dans un sens défavorable à la vie de la plante. Nous avons pu constater combien en territoire de forêt la réalisation de trop vastes étendues de plantation nuisait à la productivité des espèces cultivées. Des régions, jadis pluvieuses, voyaient, par une déforestation intensive, se modifier profondément l'intensité des pluies, leur répartition et la luminosité de l'atmosphère.

« Depuis que l'homme vit sur la terre, il s'est acharné à détruire la forêt. Or il est démontré aujourd'hui, de la façon la plus scientifique, que la disparition de la forêt a pour conséquence la diminution des pluies, l'assèchement du sol, l'ensablement des terrains par suite de l'érosion éolienne, la disparition des sources et des cours d'eau. Les forêts précèdent les hommes, a dit Châteaubriand, les déserts leur succèdent (1). »

Les planteurs de Guinée se sont attachés fortement a ce problème dont ils ont pu voir toute l'impérieuse nécessité. La lutte qu'ils ont entreprise contre le brûlage des savanes par les indigènes a donné très rapidement des résultats positifs. On constate que les crêtes qui entourent les plantations, jadis dénudées, se couvrent maintenant de végétation dont le rôle régulateur dans la récolte des eaux de pluies et leur distribution joue un rôle de première importance.

Nous n'ignorons pas que le brûlage des savanes a encore des partisans. Dans les pays d'élevage, en effet, on constate qu'après le brûlage les matières minérales résultant de l'incinération des végétaux permettent la pousse de jeunes herbes formant de maigres pâturages. De ce fait, on a conclu que le brûlage était une nécessité. C'est là une politique à courte vue, car, malgré cette pratique, le bétail souffre en saison sèche et il serait préférable d'étudier des méthodes d'ensilage permettant de conserver une alimentation pour des mauvais jours.

Certains planteurs ont pu croire réaliser une économie en brûlant toute la végétation arbustive autour de leur domaine, afin d'obtenir des cendres pouvant remplacer des engrais commerciaux. Il y a là une pratique fâcheuse et une méconnaissance totale du rôle primordial que joue le climat sur la vie végétale. On peut dire que l'on sacrifie ainsi délibérément le capital foncier que donne la nature pour un avantage immédiat de très faible valeur, la moyenne des analyses de différents arbres donnant comme composition : teneur en acide phosphorique (P_2O_5) = 0,58 %, teneur en potasse (K_2O) = 2,28 %.

(1) E. Du Vivier de Streel, Pour une politique forestière coloniale, *R. int. des Prod. coloniaux*, août 1934.

Facteurs de nutrition. — Ils jouent un rôle primordial dans le rendement du bananier, d'une part, en raison des besoins énormes que demande cette plante pour végéter et d'autre part parce que l'homme peut agir directement sur ceux-ci et les faire varier selon l'apparence que présente le végétal. D'ailleurs, en l'espèce, il ne faut pas envisager la nutrition sous l'aspect étroit qui consiste à apporter au bananier de l'azote, de l'acide phosphorique, de la potasse. Il ne faut donc pas l'envisager sous le terme limitatif de la restitution, mais dans son sens le plus large qui consiste, par une alimentation bien comprise, à maintenir le bananier dans un état sanitaire optimum lui permettant d'apporter le meilleur rendement.

Dans une remarquable étude (1) F. Labrousse, Chef de Travaux à la Station centrale de Pathologie végétale de Versailles, met en lumière l'harmonie qui doit exister pour que l'on puisse affirmer qu'un végétal est en parfaite condition de nutrition. Certains facteurs ont une importance prépondérante dans la nutrition. Parmi eux on cite :

1° Les caractéristiques physiques du sol (structure) ;
2° Le mécanisme des échanges de bases dans le sol ;
3° La réaction du sol ;
4° L'activité microbienne du sol.

Un sol meuble, bien aéré et frais, est le plus favorable à la pénétration des racines. L'apport de calcaire empêche les terres de devenir imperméables. Un appauvrissement en humus explique souvent la non réussite de la culture. L'apport des engrais donnant lieu à des échanges de bases dans le sol, peut mobiliser certaines substances utiles ou nuisibles à la plante. La réaction du milieu peut agir dans un sens utile ou défavorable au végétal. L'activité microbienne joue également un rôle de premier plan dans le maintien de la fertilité.

On voit donc que la nutrition du bananier peut être influencée fortement par de nombreux facteurs, à tel point que souvent la méconnaissance d'un de ces caractères peut marquer l'action primordiale de la fumure. C'est de la connaissance de ces caractères que dépend le rendement.

On voit donc combien il est lié directement à la nutrition.

Facteurs génétiques. — La reproduction du bananier se fait par rejet, c'est-à-dire, par « bourgeonnement » de la souche. Cette fragmentation existe à l'état perpétuel. On peut donc dire que la vie du

(1) E. Labrousse, L'état sanitaire des plantes cultivées dans ses rapports avec leur nutrition. *Annales Agronomiques*, N° 6, novembre-décembre 1932.

bananier est infinie et seules les variations trop grandes du milieu dans lesquelles la plante vit peuvent ralentir ou arrêter le développement (influence du climat, abaissement considérable de température, influence du milieu, disparition de l'humus, appauvrissement de la terre en éléments fertilisants).

La nutrition par des apports nouveaux de substances rajeunit donc sans cesse le bananier.

Nous n'avons pas, dans le bananier, la reproduction par graine, c'est-à-dire par la fusion de gamètes mâles et de gamètes femelles, qui apportent avec eux les caractères particuliers des individus desquels ils sont issus.

Seuls les gamètes sont susceptibles par leur fusion, après avoir été choisis convenablement, d'apporter des caractères nouveaux à l'espèce et de donner une orientation nouvelle à celle-ci. C'est en fixant de nouveaux caractères, en étudiant leurs variations qu'on peut les rendre héréditaires.

Dans le cas du bananier où la reproduction se fait par rejet, les caractères du bananier sont directement acquis au milieu, que le milieu change et le bananier suivra les variations provoquées, ce qui explique la sélection naturelle des espèces diverses que l'on trouve dans chaque région de culture.

Dans chaque pays, on s'est d'ailleurs efforcé d'hybrider le bananier en recherchant des variétés qui tout en conservant leurs caractères commerciaux présentent une résistance plus grande à la maladie de Panama.

Le problème de l'hybridation du bananier est d'ailleurs un problème très complexe, car avant de rechercher l'obtention d'une variété nouvelle, il faut d'abord provoquer la formation de graines. Ce problème a déjà fait l'objet de nombreuses études (1) :

Fischler publia, en 1910, un compte rendu du développement du pollen avec des détails cytologiques sur différentes variétés.

D'Angremond, en 1912 et 1914, fit paraître le résultat de ses recherches sur le fruit et le développement de la graine sur des variétés de Surinam.

Depuis 1920, l'Imperial College of Tropical Agriculture de Trinidad poursuit des essais d'hybridation.

A notre connaissance, jamais aucune recherche de ce sens ne fut entreprise dans nos colonies de l'Ouest africain. On ne doit donc pas trop compter à l'heure actuelle sur l'importance des facteurs génétiques dans la recherche de l'augmentation du rendement.

(1) J. G. C. L'hybridation du bananier. Extrait de la *Rev. Bot. Appl.*, année 1932.

Facteurs secondaires de rendement. — D'autres conditions ont une influence sur la productivité, à savoir :

1° Densité de la plantation ;
2° Homogénéité de la plantation ;
3° Conduite de la culture.

On verra l'importance de ces divers facteurs au cours de cette étude.

LES FACTEURS DE CROISSANCE DU BANANIER

Le bananier et l'eau

Le rôle de l'eau et la vie végétale. — Lorsque l'on observe la répartition des espèces végétales à la surface du globe, on constate que l'eau est un facteur dominant de la vie végétative. Il existe des plantes vivant dans des régions à forte pluviosité, d'autres dans des lieux où les pluies sont très rares, certaines poussent naturellement dans des sols marécageux, d'autres sur terrains secs. On peut donc dire, d'une façon absolue, que l'évolution de chaque plante est limitée par les quantités minima et maxima d'eau mis à sa disposition.

L'action de l'eau sur la vie végétale est complexe. Les cellules végétales sont toujours riches en eau. Leur teneur est d'ailleurs différente suivant les fonctions que la cellule est appelée à jouer, c'est-à-dire, suivant le rôle qui est dévolu aux différents tissus.

Dans toutes les plantes, c'est au moment de la croissance que le besoin en eau est maximum. Cette eau existant dans les cellules, crée dans celle-ci un état de tension interne (turgescence) qui permet les échanges dans le végétal et par cela même est un régulateur de la nutrition minérale.

L'eau agit également comme moyen de transport des substances minérales dissoutes, qui sont amenées dans la feuille pour y subir leur transformation.

L'eau intervient dans la fonction chlorophyllienne, et la proportion de CO^2 pur absorbée par les feuilles augmente avec la quantité d'eau fournie (Deherain et Maquenne) ; c'est pourquoi, lorsque la plante subit une perte d'eau suffisante, la fonction chlorophyllienne s'arrête, bien que la feuille demeure vivante (R. Brillant).

En outre, l'eau intervient chez le végétal dans la formation de la matière organique, car les premiers produits d'accumulation dans le fruit résultent d'une condensation du carbone et de l'eau.

Absorption de l'eau par le végétal — a) *Par les organes aériens.* — Ainsi que le dit judicieusement le Professeur Demolon,

les plantes peuvent se procurer une partie de l'eau qui leur est nécessaire par l'intermédiaire des organes aériens, notamment par les feuilles. Comme cette eau arrive aisément jusqu'aux vaisseaux, on peut considérer là qu'il s'agit d'une véritable absorption. Les végétaux peuvent donc ainsi, en dehors de toute intervention des racines, tirer partie directement, soit de l'eau atmosphérique, soit de pulvérisation artificielle.

b) *Par les racines.* — La presque totalité de l'eau nécessaire est absorbée dans le sol par les racines. La racine doit développer une grande force de succion pour absorber l'eau qui est plus au moins retenue par les colloïdes du sol. Quand la température s'abaisse, l'absorption par les racines décroît rapidement et, la nuit, les racines ne puisent dans un sol refroidi qu'une quantité d'eau réduite.

On discerne tout de suite là un des avantages physiques du paillage qui, en évitant les pertes de chaleur du sol, permet aux racines d'absorber l'eau nécessaire avec plus de régularité.

Pertes d'eau par le végétal. — Les plantes perdent une grande quantité d'eau par transpiration. Il y a lieu de remarquer d'ailleurs que ce n'est pas là un simple phénomène physique mais uniquement physiologique qui dépend à la fois de la nature de la plante, de l'humidité de l'air, de la température, de la lumière, etc.

Cette transpiration de la plante présente une grande importance, car il existe un rapport très étroit entre la quantité d'eau transpirée et la quantité de matière sèche formée. La quantité d'eau évaporée qui correspond à la formation de 1 kilo de matière sèche s'appelle le *coefficient de transpiration.* Sans connaître la valeur exacte de ce coefficient on peut aisément admettre, en ce qui concerne le bananier, qu'il est très élevé.

Besoins en eau du bananier. — Les besoins en eau du bananier sont considérables. Ils sont, en effet, fonction :

1° De la structure propre du bananier ;
2° De la composition de ses tissus ;
3° De sa surface d'évaporation ;
4° De sa vitesse de croissance et d'alimentation ;
5° De la constitution des solutions minérales assimilables ;
6° De l'humidité de l'atmosphère.

Le bananier est, en effet, une plante gorgée d'eau, à tissus très lâches ; ses cellules de grandes dimensions sont très turgescentes. Le développement de son système aérien, avec ses grandes feuilles largement étalées, donne une surface d'évaporation considérable.

D'autre part, son cycle évolutif excessivement rapide — puisqu'en neuf mois, en partant du rejet, il donne un régime exportable — montre la rapidité de constitution de la matière sèche et l'importance très élevée du coefficient de transpiration, ainsi que la quantité considérable de matières nutritives qui doivent être véhiculées dans le végétal en un temps très court. En outre, l'état de plus ou moins grande siccité de l'air créera une évaporation plus ou moins intense et aura pour corollaire un besoin plus ou moins grand en eau.

Variations du bananier par rapport aux quantités d'eau reçues. — La sensibilité du bananier par rapport à ses besoins en eau est très grande. Si on observe son cycle végétatif dans des régions à fortes pluies et à saison sèche marquée, on se rend aisément compte combien son cycle évolutif est intimement lié au manque ou à l'excès d'eau.

Ainsi, en Guinée, un rejet planté en mars, au début des premières pluies, poursuit la progression de son activité végétative jusqu'à un maximum en juin. Ensuite, l'excès des pluies réduit cette progression jusqu'à un minimum en août. Dès la fin des grosses pluies (fin août), l'activité reprend une allure croissante régulière jusqu'en octobre. En octobre, au début de la saison sèche, l'activité diminue progressivement jusqu'en février et, aux premières pluies, au lieu de reprendre une allure croissante, le bananier a l'air de souffrir encore d'une façon plus intense pendant quelques jours ; après quoi, sous l'action continuelle des premières pluies, il reprend son allure croissante jusqu'à un maximum en juin. On a l'impression que les premières pluies qui suivent la saison sèche brûlent les feuilles.

Cela provient vraisemblablement d'une entrée en turgescence des tissus trop rapide. Il y aurait donc intérêt, avant les premières pluies, d'augmenter le rythme des irrigations afin que les premières précipitations de pluies, en arrivant au sol, trouvent déjà des racines en état d'équilibre avec une humidité des terres qui sera celle de la saison des pluies.

Il semble donc bien évident que dans une région où la saison des pluies débuterait par des pluies fines, lentes et continues, ce phénomène se ferait moins sentir que dans des pays où la saison pluvieuse débute par des tornades violentes, intermittentes mais à fortes précipitations.

On comprendra aisément, combien dans l'aperçu d'un tel phénomène, l'état hygrométrique de l'air joue un rôle important. Si, malgré l'absence des pluies, l'humidité de l'air est élevée en permanence, le bananier n'a pas à s'organiser pour lutter contre la

sécheresse, les cellules gardent leur turgescence malgré l'absence des pluies et la période de transition entre la saison des pluies et la saison sèche se fait sans que la plante éprouve trop de variations.

Apports d'eau au bananier. — Il importe, pour satisfaire aux besoins de la plante, de mettre en œuvre tout ce qu'il est possible de faire pour apporter de l'eau au bananier en quantité suffisante et sans excès, pour essayer de vaincre les inconvénients du climat.

Dans certaines régions, à climat trop sec ou à chutes de pluies mal réparties, on doit procéder à des irrigations.

On adopte actuellement deux procédés, à savoir : les irrigations superficielles, et celles par plan d'eau.

Irrigations superficielles. — Elles dérivent des méthodes canariennes dites « *en passades* ». Les lots de bananiers sont bordés de murettes et dans les espaces ainsi établis on amène l'eau qui pénètre dans le sol par infiltration.

Nous estimons que cette méthode n'est à employer que lorsqu'il y a une impossibilité topographique absolue à faire autrement.

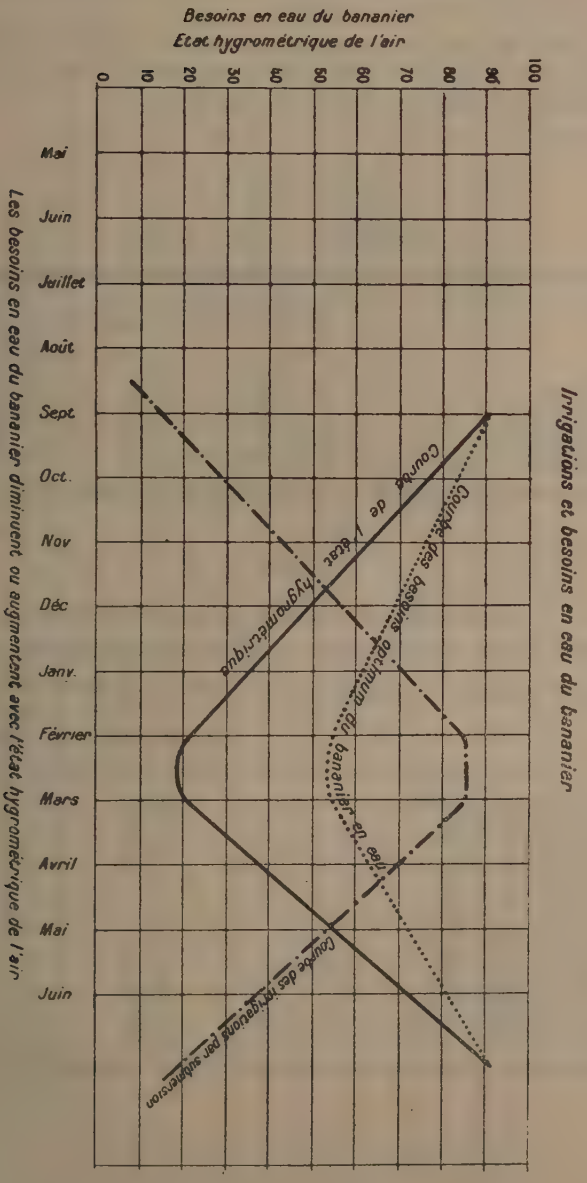
Cette méthode des arrosages arbitraires peut amener à quelques déboires. On arrose, en effet, tous les deux jours, tous les trois jours, on apporte tantôt 5 litres, tantôt 10 litres d'eau, au plus, par pied.

Certains attendent que le terrain soit entièrement submergé, pour arrêter l'irrigation, d'autres ne font réaliser qu'un mouillage superficiel. Le nombre des méthodes qui furent adoptées puis rejetées indiquent aisément toutes les incertitudes du problème.

En effet, il faut tenir compte des divers facteurs qui se présentent dans l'étude de la perméabilité des sols. Il existe des terrains presque imperméables dans lesquels il ne pénètre que quelques millimètres d'eau par heure, d'autres peu perméables dans lesquels l'eau pénètre environ d'un centimètre par heure, d'autres moyennement perméables où l'eau pénètre de plusieurs centimètres par heure, d'autres enfin très perméables où l'eau pénètre de 40 à 50 centimètres par heure.

Déjà cette classification permettra de connaître si les irrigations par submersion sont avantageuses ou non. C'est dans les terrains peu et moyennement perméables que les irrigations donnent les meilleurs résultats et dans les autres, il faut fermement déconseiller d'utiliser de telles méthodes qui sont antiéconomiques.

D'autre part, et ce qui complique le problème, c'est que la perméabilité du sol est variable. Elle est fonction de la texture physique du sol, du taux d'argile, de la nature des sels dissous. Dans


Besoins en eau du bananier
Etat hygrométrique de l'air
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
Mai
Juin
Juillet
Août
Sept.
Oct.
Nov
Déc
Janv.
Février
Mars
Avril
Mai
Juin
Courbe de l'état hygrométrique
Courbe des besoins optimum du bananier
Courbe de la pluie
Courbe des irrigations par submersion
Les besoins en eau du bananier diminuent ou augmentent avec l'état hygrométrique de l'air
Irrigations et besoins en eau du bananier

une remarquable étude faite par B. G. Ganossis, Ingénieur agricole, en mission de la Fondation Rockfeller, en France, ces différentes questions ont été mises en lumière.

Sans vouloir entrer dans une étude qui sortirait du cadre de cet ouvrage, nous emprunterons à M. Ganossis les tableaux suivants qui mettent en évidence toutes ces questions :

TABLEAU I

IMPORTANCE DU TAUX D'ARGILE

	Argile %	Eau écoulée en 24 heures	Cœfficient de perméabilité
Terre de Houx	2.88	62.80	3.55
Terre de Bailleau	15.60	22.80	1.38
Terre d'Archevilliers	21.50	17.70	1.00
Terre de Poiffonds	37.2	9.17	0.52
Gué de Pongfroy	51.7	3.50	0.20

TABLEAU II

INFLUENCE DES SELS ALCALINS ET ALCALINO-TERREUX

NATURE ET CONCENTRATION CENTÉSIMALE DES SELS EMPLOYÉS	VARIATION DE LA TEMPÉRATURE	
	Augmentation	Diminution
Chlorure de calcium (0,127)	190 %	»
Nitrate de calcium (1)	50 %	»
Sulfate de calcium (0,124)	35 %	»
Superphosphate de chaux (1,40)	25 %	»
Nitrate de sodium (0,25)	»	80 %
Sulfate de sodium (0,25)	»	70 %
Phosphate de sodium (0,20)	»	82 %
Carbonate de sodium (0,20)	»	4.600 %
Chlorure de potassium (2)	70 %	»
Sulfate de potassium (2)	35 %	»
Nitrate de potassium (0,2)	33 %	»
Sulfate d'ammoniaque (0,2)	27 %	»
Chlorure de magnésium (0,2)	39 %	»
Sulfate de magnésium (0,2)	44 %	»

TABLEAU III

Variation de la perméabilité

	Volume d'eau écoulé par heure (en cm3)				
	Eau distillée	Carbonates alcalins O. I. N. CO3Am2	CO3K2	CO3Na2	Chlorure de calcium
De 0 à 7 h. ..	14.0	13.0	14.9	11.0	»
De 7 à 14 h. ..	12.3	12.3	15.2	10.0	»
De 14 à 21 h. ..	10.7	»	14.8	2.7	»
De 21 à 28 h. ..	10.6	0.9	13.5	1.3	»
De 28 à 35 h. ..	10.5	»	»	0.9	»
De 35 à 42 h. ..	15.5	7.4	12.4	0.1	»
De 42 à 49 h. ..	9.9	5.6	»	0.0	1.2
De 50 à 60 h. ..	»	»	8.0	0.0	»
De 60 à 70 h. ..	»	2.0	»	0.0	2.1
De 70 à 80 h. ..	»	0.5	2.5	»	3.0
De 80 à 90 h. ..	»	»	»	»	4.2
De 90 à 100 h. ..	»	»	4.8	»	7.3
De 100 à 110 h. ..	»	»	5.6	»	8.4
De 110 à 120 h. ..	»	»	7.8	»	9.5
De 120 à 130 h. ..	»	»	10.7	»	10.2

TABLEAU IV

Modifications de la perméabilité

	Solutions décoagulantes rendant la terre imperméable				Solutions coagulantes rétablissant la perméabilité de la terre				
	NaOH	NaCL	NaNO3	CanO32	CaSO4	KCL	KNO3	HCL	HNO3
De 0 à 7 h.	9.5	10.3	10.0	»	»	»	»	»	»
De 7 à 14 h.	7.0	8.0	7.2	»	»	»	»	»	»
De 14 à 21 h.	3.4	5.7	5.0	»	»	»	»	»	»
De 21 à 28 h.	1.3	»	»	»	»	»	»	»	»
De 28 à 35 h.	0.8	»	4.2	1.5	»	»	»	»	»
De 35 à 42 h.	0	4.5	3.0	»	»	»	»	»	»
De 42 à 49 h.	»	»	2.2	2.3	»	1.1	1.2	»	»
De 49 à 60 h.	»	4.0	1.3	4.0	»	2.0	1.8	1.3	1.6
De 60 à 70 h.	»	»	»	5 6	1.3	»	3.0	2.4	2.7
De 70 à 80 h.	»	»	»	7.4	»	3.3	3.5	3.0	3.2
De 80 à 90 h.	»	»	»	9.5	»	4.0	4.1	3.9	4.0
De 90 à 100 h.	»	2.2	0.79	10.0	4.8	0.8	7.0	6.3	7.0
De 100 à 110 h.	»	»	»	»	»	8.0	8.6	7.2	8.3
De 110 à 120 h.	»	1.7	»	»	»	9.0	9.8	9.2	10.0
De 120 à 130 h.	»	»	0	11.3	»	10.3	10.7	10.0	10.1
De 130 à 150 h.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
De 150 à 170 h.	»	1.4	»	»	»	»	11.3	»	»
De 170 à 190 h.	»	»	»	»	6.0	»	»	»	»
De 190 à 210 h.	»	»	»	»	»	11.3	»	»	»
De 210 à 230 h.	»	0	»	»	»	»	»	»	»
De 230 à 250 h.	»	»	»	»	7.8	»	»	»	14.3
De 250 à 270 h.	»	»	»	»	8.5	»	»	»	13.0
De 270 à 290 h.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
De 290 à 310 h.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
De 310 à 330 h.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
De 330 à 350 h.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
De 350 à 370 h.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
De 370 à 390 h.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
De 390 à 410 h.	»	»	»	»	»	»	»	»	»

TABLEAU V

ACTION DES FUMURES SUR LA PERMÉABILITÉ

	Sol avec fumure de ferme	Sol avec engrais chimiques	Sol sans engrais
De 0 à 7 heures..	15.0	15.3	15.0
De 7 à 14 heures..	12.0	11.5	11.0
De 14 à 21 heures..	11.2	10.0	9.4
De 21 à 28 heures..	10.8	10.0	9.4
De 28 à 35 heures..	10.0	10.0	9.0
De 35 à 42 heures..	9.9	9.0	9.0
De 42 à 49 heures..	9.0	9.0	8.5
De 49 à 56 heures..	7.5	9.0	8.0
De 56 à 63 heures..	5.0	8.5	8.0
De 63 à 70 heures..	4.0	7.0	8.2
De 70 à 77 heures..	4.0	6.3	7.0
De 77 à 84 heures..	3.0	6.0	7.3
De 84 à 91 heures..	3.0	6.0	7.0
De 91 à 98 heures..	0.0	6.0	7.0

A l'examen de ces tableaux nous ne pensons pas que nos connaissances actuelles sur les terres africaines permettent de réaliser des irrigations par submersion, répondant parfaitement aux besoins du bananier.

Par ailleurs, même en apportant de l'eau au bananier d'une façon arbitraire, on commet souvent une grave erreur dans la distribution de l'eau. Il est d'un usage fréquent, en effet, en Guinée particulièrement, dès que les pluies cessent d'apporter un peu d'eau Dès qu'on avance vers la saison sèche, on augmente les quantités d'eau apportées et à l'arrivée des premières pluies, au moment de les supprimer, les irrigations sont au maximum. Il s'en suit dans la vie du bananier des ruptures d'équilibre qui lui sont préjudiciables. Habitué aux fortes précipitations de la saison des pluies, subitement, il ne reçoit plus que de faibles apports d'eau et, tandis qu'il est accoutumé aux fortes irrigations, il ne bénéficie plus que des premières et insuffisantes premières pluies d'hivernage.

Il y a lieu de procéder différemment. Dès la fin des fortes pluies, on pratiquera d'importantes irrigations pour éviter une trop forte transition. Au fur et à mesure que l'on avance dans la période sèche, on réduira les apports d'eau, le bananier étant dans de moins bonnes conditions culturales. A l'approche de la nouvelle saison des pluies, on augmentera le rythme et l'importance des irrigations pour qu'à nouveau il y ait état d'équilibre entre les quantités d'eau d'irrigation et les premières pluies.

Cette méthode a été, à notre connaissance, appliquée en Guinée, dans des concessions de la Kolenté et de Manéah. Elle a donné des résultats très satisfaisants.

Irrigation par plan d'eau. — On les utilise dans les cultures en bas-fonds. D'ailleurs, il faut bien reconnaître que l'on recherche de pareils terrains non pas tant pour la valeur des terres qui les compose que pour les possibilités qu'ils offrent de pouvoir faire de telles irrigations.

Dans ce système, par un réseau de canaux à pentes étudiées, on s'efforce de maintenir le plan d'eau à une distance constante des souches, en général $0^{m},80$ à 1 mètre. C'est ce système qui est le mieux adapté à la plante pour laquelle on n'impose pas l'eau d'une façon arbitraire, mais, au contraire, qu'elle puise selon ses besoins. L'eau n'arrivant pas par pression dans le sol, comme dans les irrigations par submersion, ne chasse pas l'air qui se trouve dans les terres, et il n'y a pas à craindre les risques d'asphyxie qui s'observent fréquemment.

Par ailleurs, il n'y a pas de chutes brusques de température des terres, phénomène si nuisible au bon fonctionnement des racines.

D'autre part, dans un terrain labouré et bien aéré, les phénomènes de capillarité jouent au maximum. Il n'y a jamais d'eau en excès et le sol possède simplement une humidité saturante, convenant aux besoins de la plante.

Bien que les irrigations apportent l'eau à la plante, il ne faut pas perdre de vue que ce procédé n'est qu'un palliatif souvent insuffisant à un climat déficient.

En effet, le développement de la partie aérienne de la plante dépend en partie des racines qui assurent son alimentation, mais l'ensemble de la plante dépend de la partie foliacée qui assure les transformations des matériaux nutritifs.

Pour avoir le maximum de résultats, le système aérien et le système souterrain doivent fonctionner en parfaite harmonie. Il serait donc nécessaire, tout en assurant l'approvisionnement en eau de la plante, de modifier dans le même sens l'état de saturation de l'atmosphère. Le seul procédé est l'arrosage aérien. A l'heure actuelle, les planteurs les plus avisés ont déjà pensé à cette question, mais à notre connaissance aucune réalisation pratique n'a encore été effectuée.

(*A suivre*).

ÉTUDE SUR LES CAFÉIERS SPONTANÉS DE LA SECTION " DES EUCOFFEAE "

LEUR RÉPARTITION, LEUR HABITAT, LEUR MISE EN CULTURE ET LEUR SÉLECTION EN COTE D'IVOIRE

par R. PORTÈRES

Ingénieur Agricole, Ingénieur d'Agronomie Coloniale
Licencié ès-Sciences

Première Partie

RÉPARTITION ET HABITAT

Répartition géographique (Voir carte nº 1)

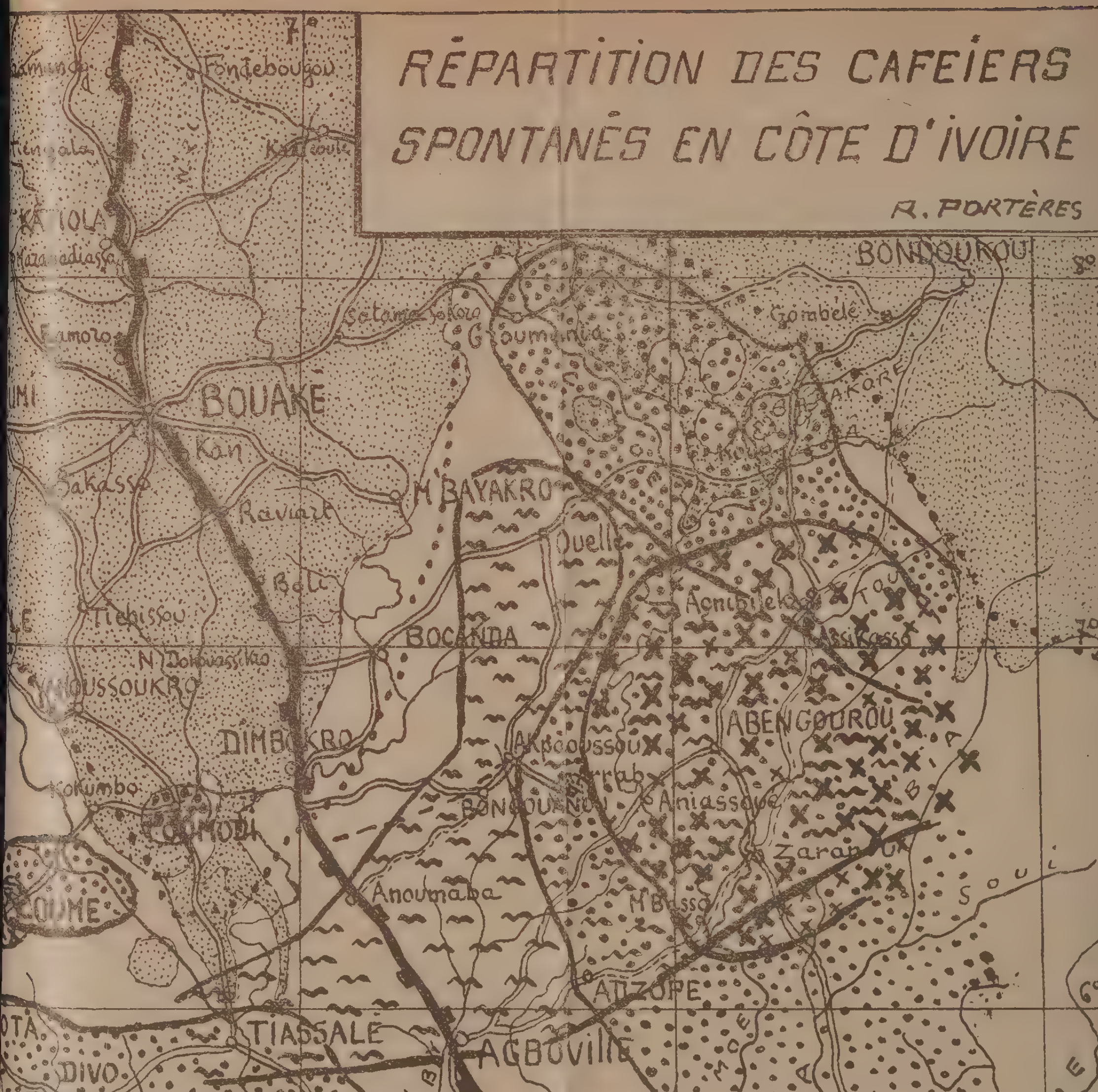
Les groupes : Canephoroïdes, Stenophylloïdes et Excelsoïdes sont représentés en Côte d'Ivoire. L'aire la plus vaste et qui déborde celles des autres groupes est celle des *Canephoroïdes*.

Elle s'étend à l'Ouest jusqu'à 9º30 de latitude Nord pour rejoindre les peuplements du mont Bilima dans le Fouta Djallon où Aug. Chevalier en a trouvé des représentants jusqu'à la cote 1.300 et dont il s'est servi pour typifier l'espèce *Coffea Maclaudi*, laquelle doit être considérée actuellement, avec beaucoup d'autres, comme une variété de *C. canephora* Pierre (1). A l'Est, la limite ne dépasse guère le 8º de latitude Nord et s'abaisse encore sur le territoire de la Gold-Coast. Au centre, elle épouse la limite de la zone forestière et se trouve similairement échancrée. Au Sud, les Canephoroïdes ne semblent pas représentés sur une bande côtière de 20 à 30 kilomètres de largeur et même, au Sud-Ouest, la limite d'extension méridionale se relève en laissant libre la presque totalité des « Rain Forests » du Libéria.

A l'intérieur de l'aire continue de peuplement par les Canephoroïdes, le groupe des *Excelsoïdes* est représenté par le secteur de l'Ouest (régions de Man, Danané, Logoualé, Duékué, Guiglo et quelques points de la zone de Daloa, vers le Sassandra), par la tache

(1) Chevalier (Aug.) : Les Caféiers sauvages de la Guinée Française. *C. R. Acad. Sciences*, Paris, CXL, 1905, pp. 1472-1475.

FEREDOUGOU BA
TOUBA
Tote
Kani
Sakala
MANKONO
Bafing
Boho
SEGUELA
Sifie
N°23
Semien
VAVOUA
ZUENOULA
Kouibly
DANANE
Logoualé
DALOA
DUEKUE
Dieya
Touleplou
GUIGLO
BUYO
ISSIA
SINFRA
CAVALLY
GAGNOA
Solobly
TAÏ
SOUBRE
DOUOBE


RÉPARTITION DES CAFEIERS SPONTANÉS EN CÔTE D'IVOIRE
R. PORTÈRES
Fondebougou
KATIOLA
Mazamadiasso
BOUAKE
Kan
Bakasso
Raviart
M'BAYAKRO
Ouellé
Béli
Tiebissou
BOCANDA
N'Dokouassikro
DIMBOKRO
Kokumbo
Akpoussou
BONGOUANOU
Anoumaba
TIASSALE
AGBOVILLE
DIVO
ADZOPE
Aniassoué
Zaranou
ABENGOUROU
Assikasso
Agnibiléka
BONDOUKOU
Gombelé
8°
7°
6°

de Guidéko, dans le bassin du bas Sassandra, par le secteur de l'Indénié et du pays d'Assikasso dans l'Est, enfin par les taches d'Aboisso et de la Tanoé dans le Sud-Est. Au centre, il paraît inexistant.

Le groupe des *Stenophylloïdes* couvre dans l'Est un vaste triangle qui se prolonge vraisemblablement dans le Sud-Ouest, sa présence ayant été relevée entre Man et Touba par 8° de latitude Nord.

Relation avec les formations végétales

Les *Excelsoïdes* essaiment à l'intérieur des deux épaulements Est et Ouest de *Rain Forest* et semble manquer (sauf la tache de Guidéko) à l'intérieur de la zone des *deciduous forests*, c'est-à-dire au centre de la zone forestière de la Côte d'Ivoire.

Les *Stenophylloïdes* sont disséminés à la fois dans les *rain* et *deciduous forests* des régions orientales et se localisent même dans les galeries forestières (vallée du Bafing).

Les *Canephoroïdes* couvrent non seulement les aires des deux grands types forestiers mais les débordent au Nord-Ouest pour végéter dans les forêts des galeries et dans les quelques rares massifs forestiers isolés actuellement dans les savanes arborées du Nord.

Jusqu'à un certain point on pourrait affirmer que les Excelsoïdes locaux se montreraient plus exigeants au regard de l'ombrage, de l'hygrométrie, de la pluviométrie et exigeraient des variations thermiques plus amorties que les Stenophylloïdes et surtout que les Canephoroïdes. C'est bien d'ailleurs ce qu'ont nettement montré les essais de comportement de Sémien (annexe de la Station expérimentale du Caféier de Man) que nous avions installés en 1930. L'expérience était installée sur un ancien lambeau forestier isolé dans la savane et défriché depuis trois années par les indigènes. Le terrain était fertile, représentant une excellente qualité de « terre rouge » et recevait environ 1.400 à 1.500 millimètres d'eau par an. De toutes les espèces mises en comparaison, c'est un Excelsoïde, représenté par la forme locale dite « Assikasso », qui se révéla la moins résistante et dont la culture dut être abandonnée deux années après la plantation.

L'aire d'extension des Canephoroïdes, si elle épouse au centre et à l'Est l'aire forestière générale, s'en échappe à l'Ouest d'environ 180 kilomètres, remonte en Guinée où la forêt n'existe vraiment développée qu'en certains points du territoire et se cantonne dans les galeries forestières et sur quelques petites montagnes.

Relation avec le régime des pluies

Sur la carte n° 2 nous avons porté les limites de l'aire occupée par les Canephoroïdes et la forêt, d'une part, et les courbes d'égale pluviométrie, de l'autre. La distribution de ces courbes diffère sensiblement de celle qui a été donnée par M. Aubréville dans son essai de géo-botannique forestière de la Côte d'Ivoire (1). Pour ce travail, nous nous sommes servi des chiffres publiés par le Service météorologique de l'A. O. F., des relevés de carnets pluviométriques effectués par nous dans quelques postes de l'Ouest et de nos observations personnelles dans le Nord-Ouest forestier.

Sur cette carte nous constatons, pour la zone occidentale, que le relèvement vers le Nord de la limite septentrionale d'extension des Canephoroïdes est en relation avec le relèvement des courbes pluviométriques de valeur 1.300 à 1.700 (Odienné).

Ceci montre parfaitement que plus les Canephoroïdes s'écartent de la zone forestière, plus la pluviométrie doit être élevée pour qu'ils puissent se maintenir. S'explique ainsi le cantonnement des Canephoroïdes à l'intérieur de la forêt dans la partie orientale de la colonie où les courbes pluviométriques tendent à être parallèles à l'Equateur ; les caféiers ne quittent pas la forêt pour s'enfoncer dans les galeries forestières, lesquelles d'ailleurs pour la même raison ne s'avancent que très peu dans la zone des savanes.

La carte des courbes pluviométriques montre une inflexion générale vers le centre, en rapport avec l'échancrure forestière. Mais à bien regarder le détail, on ne s'explique pas pourquoi l'aire forestière et l'aire des Canephoroïdes s'étranglent si profondément. La région centrale ne semble pas être nettement en liaison avec le régime des pluies.

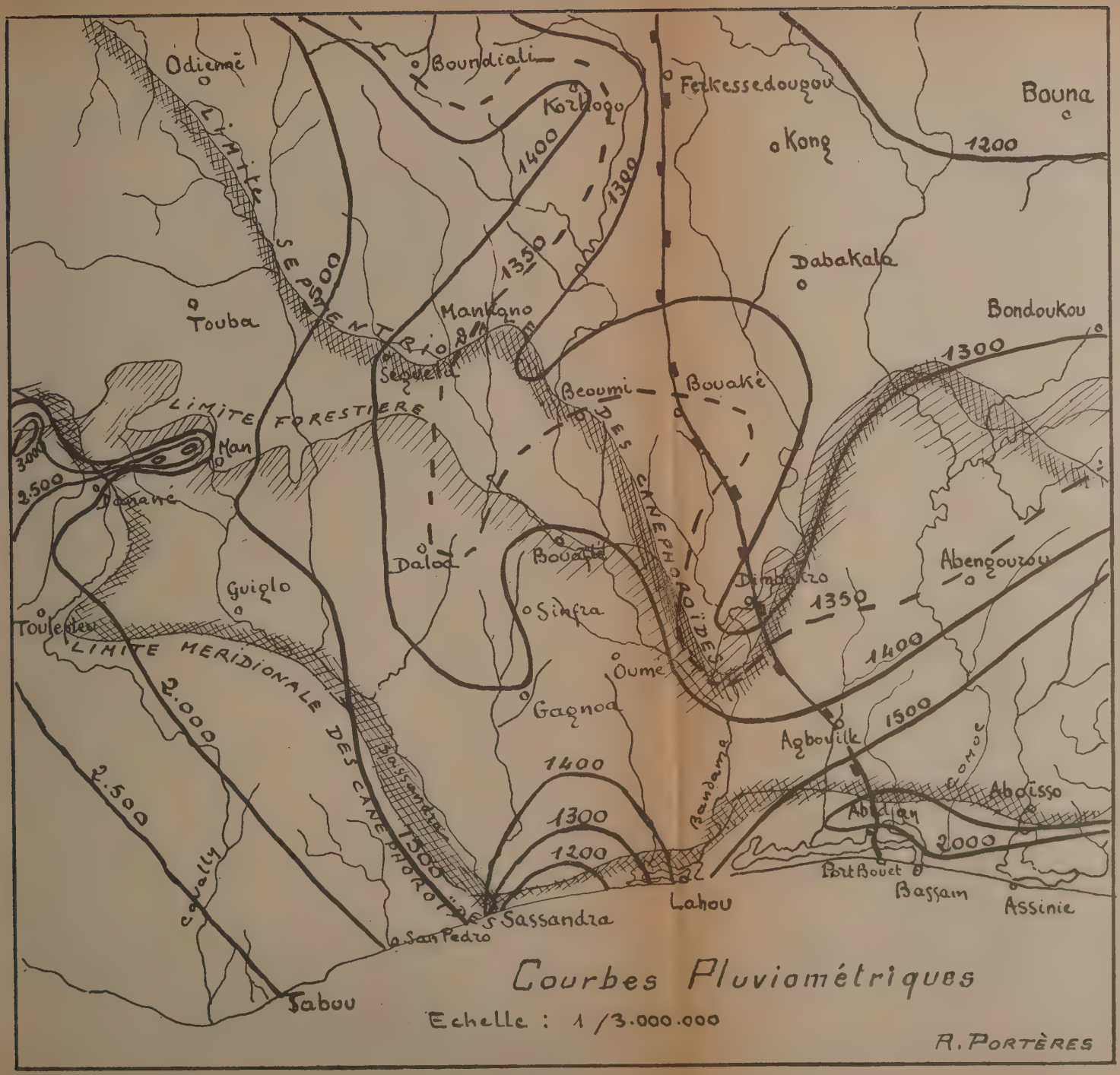
Relation avec la durée de la grande saison sèche

La distribution des pluies en une localité donnée a toujours été considérée comme importante dans son action sur la répartition des végétaux et surtout dans l'allure imprimée aux physionomies végétales.

Or, suivant les divers points de la Côte d'Ivoire, la grande saison sèche et plus ou moins longue et varie entre deux et six mois.

Sur la carte n° 3, nous avons porté les courbes d'égale durée de la saison sèche. Le figuré ainsi tracé permet d'observer pour les

(1) Aubréville (M.). : *La Forêt de la Côte d'Ivoire. — Bulletin Comité Etudes Historiques et Scientifiques de l'Afrique Occ. franç.*, XV, 2-3, avril-sept. 1932, pp. 205-249 + 5 pl. + 1 carte en hors-texte.


Odienné
Bouandiali
Korhogo
Ferkessedougou
Bouna
Kong
Dabakala
Bondoukou
Touba
Mankono
Séguéla
Beoumi
Bouaké
Man
Danané
Daloa
Bouaflé
Guiglo
Sinfra
Oumé
Toulepleu
Gagnoa
Abengourou
Dimbokro
Agboville
Abidjan
Grand Lahou
Port Bouet
Bassam
Assinie
Sassandra
San Pedro
Tabou
LIMITE SEPTENTRIONALE DES CAFEIERS
LIMITE FORESTIERE
LIMITE MERIDIONALE DES CAFEIERS
1400
1350
1300
1200
1500
2.000
2.500
3.000
Courbes Pluviométriques
Echelle : 1/3.000.000
R. PORTÈRES

CARTE N°2

régions orientales et occidentales une relation évidente entre la durée des saisons sèches, l'allure des courbes pluviométriques et la forme de l'aire des forêts.

Toutefois, au Nord-Ouest, la forêt ne suit plus cette relation tandis que l'aire occupée par les Canephoroïdes s'évade en suivant la courbe de cinq mois de saison sèche ; à l'Est, comme la forêt, elle épouse la courbe de quatre mois.

Au centre, l'échancrure des aires d'extension de la forêt et des Canephoroïdes se trouve déportée vers la courbe des quatre mois.

Sur la carte, nous avons reporté les zones de deciduous forest et de rain forest telles qu'elles ont été tracées par M. Aubréville (1).

Nous y observons d'une part l'accord à peu près parfait entre ces deux types bioclimatiques et la répartition des saisons sèches et, d'autre part, l'habitat en deciduous forest des Canephoroïdes, tout au moins en ce qui concerne les deux branches du V forestier.

Mais au centre, comme nous l'avons constaté tout à l'heure pour d'autres relations, l'échancrure des aires ne s'explique pas encore facilement mais cadre quand même beaucoup mieux avec la durée des saisons sèches qu'avec la pluviométrie annuelle. Toutefois, cette échancrure semble être beaucoup trop accentuée.

Les aires complémentaires actuelles de la savane et de la forêt, en Côte d'Ivoire, sont en grande partie des résidus d'extensions anciennes sous l'effet de climats antérieurs.

a) Les Canephoroïdes ne se rencontrent jamais dans les savanes à l'état spontané. Ils sont toujours inclus dans les forêts qui longent les cours d'eau, dans les petits massifs forestiers isolés ou dans la forêt. Les galeries et massifs s'étendent dans l'Ouest à des latitudes plus élevées que dans l'Est par suite du redressement méridien des courbes d'égale pluviométrie annuelle. Corrélativement, et sous un certain angle que l'on pourrait définir mathématiquement, s'inclinent à 45° les courbes d'égale durée de la saison sèche.

Dans l'Est, la relation offre les mêmes similitudes mais les courbes sont longitudinales. Ainsi, forêt morcelée, périodes sèches, présence des Canephoroïdes sont en relation avec l'intensité et la répartition des pluies. Plus la période sèche est longue, plus l'aire d'extension des caféiers est restreinte.

b) Sur la carte n° 1 nous avons tracé l'extension des savanes de la basse Côte d'Ivoire qui couvrent les régions d'Adiaké, Bonoua, Bassam, Bingerville, Abidjan, Dabou et Toupah, et Grand-Lahou ; c'est la région des lagunes et des savanes de la zone littorale.

Ces savanes offrent une physionomie différente de celles du

(1) Cf. référence précédente.

Nord ; au lieu d'être boisées d'une façon plus ou moins régulière, elles sont parsemées de petits boqueteaux. Elles reposent sur des formations géologiques qui ne se rencontrent ailleurs nulle part en Côte d'Ivoire ; ce sont des sables, grès et conglomérats de galets de quartz à ciment gréseux de l'époque tertiaire. L'ensemble repose au Nord directement sur les formations gneissiques et granitiques et au sud sur de l'Eocène calcaire avec imprégnations bitumineuses et pétrolifères. Le ciment pourpre ferrugineux du pouddingue de base est un indice d'émersions successives sous climat aride lors de sa formation.

Au-dessus l'ensemble est sableux, blanc et atteint près de 200 mètres d'épaisseur à Abidjan, 10 mètres à Eboinda ; à Abidjan, il descend à 140 mètres au-dessous du niveau actuel de la mer ; sauf à la partie supérieure et près du contact avec les calcaires, il n'existe aucun niveau argileux, aucune nappe phréatique.

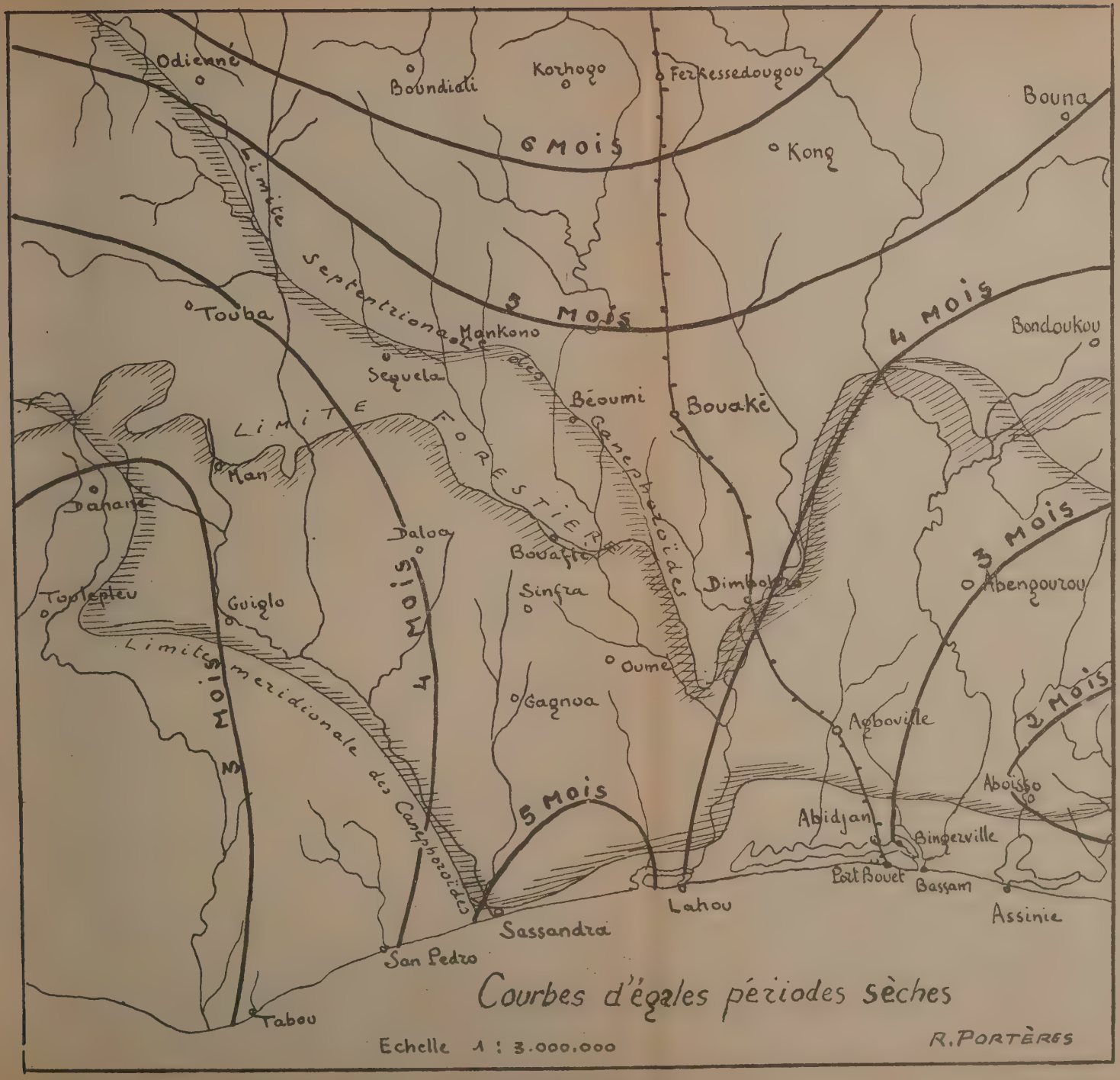
Par contre, au sommet, l'alternance d'action des périodes de pluie et de sécheresse a contribué à la constitution en profondeur d'un ou de plusieurs niveaux argileux faibles atteignant jusqu'à 20 mètres de profondeur et à la formation superficielle de grès rouges dont la richesse en sels de fer indique aussi l'action d'un climat aride ou sub-aride lors de la consolidation des sables. Parfois même, en certains points, des concrétions ferrugineuses se sont formées sur ces grés ce qui indiquerait des retours probables de périodes plus humides. Actuellement, ce concrétionnement ne s'observe pas, les saisons sèches n'étant pas assez prononcées ou suffisamment longues.

c) Les formations végétales actuellement assises sur ces dépôts modifiés en surface par les climats antérieurs sont essentiellement caractérisées par une forêt peu dense (sauf exception), par des savanes à bosquets rapprochés. Entre Eloka et Mossou elles sont marécageuses en saison des pluies, époque où le niveau des lagunes les atteint, très sèches en saison de contre-alizé et d'harmattan.

L. Hédin (1) a montré la possibilité de l'origine de certaines savanes à partir du colmatage des lagunes. Le fait semble exact pour les savanes basses de Mossou, Bonoua, Eloka et Lahou, situées à quelques mètres au-dessus du niveau actuel des lagunes ou à niveau avec ce dernier. Mais ceci n'explique pas la formation des savanes situées à 50-60 mètres d'altitude dans la région de Bingerville et de Dabou.

Dans toutes ces savanes, en de très nombreux points, on observe facilement l'extension naturelle de la forêt au détriment de la

(1) Hédin (L.) : Esquisse rapide de la Végétation des bords lagunaires dans la région de Bassam et de Bingerville. *Bull. mens. Agence Econom. A. O. F.*, XIII, 139, pp. 211-215 et 140, pp. 251-255.


Odienné
Boundiali
Korhogo
Ferkessedougou
Bouna
Kong
6 MOIS
Limite Septentrionale
Touba
Mankono
5 MOIS
4 MOIS
Bondoukou
Séguela
Béoumi
Bouaké
LIMITE FORESTIERE
Ganophyzoïdes
Man
Danané
Daloa
Bouaflé
Sinfra
Dimbokro
3 MOIS
Abengourou
Toulepleu
Guiglo
4 MOIS
Oumé
Gagnoa
Limites méridionale des Caenophyzoïdes
5 MOIS
Agboville
2 MOIS
Aboisso
Abidjan
Bingerville
Port Bouet
Bassam
Assinie
Lahou
Sassandra
San Pedro
Tabou
Courbes d'égales périodes sèches
Echelle 1 : 3.000.000
R. PORTÈRES

CARTE N°3

savane, là où l'homme ne tempère pas cette avancée par la mise en culture des boqueteaux et fronts de forêt. Mais cette progression se fait quand même assez lentement malgré une pluviométrie annuelle allant de 1.500 à 2.000 millimètres, des saisons sèches très peu marquées et une hygrométrie considérable. Le sol très perméable laisse filtrer la plus grande partie de cette eau et si, en définitive, l'air est humide, le sol reste relativement sec.

Actuellement, les zones très sableuses sont occupées par la savane, les zones plus argileuses par la forêt. La savane est primitive, les espèces végétales y sont les mêmes que dans les savanes du Nord mais toutes celles de ces dernières n'y sont pas représentées, le régime plus humide actuel de la basse Côte ayant éloigné et fait disparaître des espèces qui demandaient un climat plus sec. Les dattiers (*Phaenix reclinata* Jacq.) et les rôniers sont bien représentés, quelques baobabs existent encore en certains points, Les Rôniers sont fréquement groupés par taches ou en longues bandes et il n'est pas rare de voir souvent celles-ci s'enfoncer à 20, 50 et parfois une centaine de mètres à l'intérieur de la forêt. Or, l'examen agrologique des peuplements de rôniers révèle toujours la présence d'un sous-sol plus argileux qu'aux alentours immédiats et ceci explique la possibilité sous le climat actuel d'une reforestation de ces bandes.

Il faut admettre que ces formations de savane étaient antérieurement plus étendue et plus riches et que les conditions climatériques d'alors devaient rendre impossible le maintien d'une forêt comme celle que nous voyons à l'heure actuelle.

Faits et hypothèses sur les climats du Quaternaire et les formations végétales conséquentes

La carte nº 1 montre que, dans la région de Tiassalé, deux antennes de savane tendent à se rejoindre, l'une venant du Nord, l'autre du Sud. D'après ce qui précède nous sommes conduits à penser qu'antérieurement l'union était acquise et qu'elle devait s'effectuer sur une plus grande largeur. Il existait donc dans la zone forestière actuelle un climat beaucoup plus sec et qui devait couvrir tout le territoire compris entre le fleuve Sassandra et la ligne joignant Agboville à Abengourou. Les épaulements de rain forest existant de part et d'autre n'ont pas été excessivement touchés par ce climat surtout accusé au centre.

Le climat devenant plus récemment humide, les épaulements de rain forest vont tendre à combler l'espace vide au point de vue forêt, cependant que la savane regresse devant les nouvelles con-

ditions climatiques, se coupe dans la région de Tiassalé. Le comblement forestier se fait surtout à l'aide des essences bordières des blocs de rain forest, c'est-à-dire d'essences de deciduous forest.

On peut voir là l'origine des deciduous forests centrales actuelles.

Le comblement a dû s'étendre très loin, couvrir les régions de Touba, Odienné, Séguela, Bouaké et Bondoukou.

Plus tard, une nouvelle période sèche a fait regresser cette deciduous forest dont l'ancienne aire est encore jalonnée par les galeries forestières et massifs forestiers isolés dans lesquelles nous rencontrons nos caféiers Canephoroïdes.

Sommes-nous encore dans cette dernière période d'asséchement climatique ou retournons-nous vers une période plus humide ? Ou autrement dit, la forêt tend-elle à empiéter sur la savane ou au contraire est-elle encore en regression ?

Il est difficile de se faire à ce sujet une opinion. Les avis des forestiers de la Côte d'Ivoire et des botanistes sont encore partagés à ce point de vue. Il est évident qu'on ne peut se baser, pour généraliser, sur de petits faits locaux très isolés qui trancheraient la question dans un sens ou dans l'autre. Il conviendrait d'étudier soigneusement les contacts forêt-savanes et au beoin d'installer de nombreux points de repère qui seraient utilisés dans l'avenir.

A quoi attribuer la variation climatique de la Côte d'Ivoire ?

L'alizé aborde en été la bosse continentale guinéenne avec une direction Nord-Est. Ce vent chaud et humide en se relevant sur la région montagneuse de la Guinée, du Sierra-Léone et de la région de Man en Côte d'Ivoire y condense très facilement sa vapeur. L'ensemble de la Côte d'Ivoire ne présente pas ces écrans montagneux et n'est abordé qu'en biais au lieu de l'être de face.

Ceci explique en partie la moindre pluviométrie annuelle de cette région. D'autre part, l'examen de la carte n° 2 indique, entre Sassandra et Lahou, une sécheresse relative très marquée se traduisant par l'apparition des courbes 1.200 et 1.300 de pluviométrie annuelle. Or, face à la Côte d'Ivoire, passent deux courants océaniques, l'un chaud dit « contre-courant de Guinée », venant du Sud-Ouest ou de l'Ouest, l'autre froid, situé au large, de direction Nord-Ouest ou Ouest et constituant le grand courant froid de charge dit du Benguela. Les vents de mer qui proviennent de ce dernier courant se réchauffent en passant sur le continent, y absorbent l'humidité, d'où raréfaction de la condensation sur la région littorale soumise à son influence. Cette région comprise entre Sassandra et Lahou apparaît relativement sèche pour cette raison. Les vents qui s'y chargent d'humidité vont condenser celle-ci plus au Nord et ceci expliquerait la présence des becs que forment les courbes pluviométriques 1.300 et 1.400 dans les régions de Bouaké et de Boua-

flé. Il est possible que ce courant froid, par des variations de sa masse et ses déplacements ait une influence sérieuse sur la variation du climat d'une partie de la Côte d'Ivoire.

L'hypothèse d'un climat ancien très sec, subaride peut être étayée sur d'autres faits que ceux qui ont été effleurés précédemment.

Ainsi, E. F. Gautier (1) a signalé récemment la découverte de carbonate de sodium à Ferkessédougou. L'origine de ce natron provient certainement de la remontée de ce sel après les pluies et il faut penser qu'il y a eu dans cette région une dépression sous climat désertique où les pluies occasionnelles ont permis un lessivage des sables. Après évaporation ce sel s'est déposé dans le sous-sol et remonte maintenant par un phénomène inverse en saison des pluies pour se déposer en efflorescences en saison sèche.

Nous signalons, à notre tour, la découverte faite par M. Briccos, des Services agricoles, entre Soubré et Gagnoa (6° latitude Nord) de terrains halogènes assez riches en Na Cl et Mg S 04 dont la pharmacopée indigène fait usage. Retrouvées ultérieurement en 1934, ces terres furent l'objet d'une analyse au Laboratoire de Chimie agricole de Bingerville (P. Bouffil).

Il semble donc qu'il faille admettre avec Falconer (2) que le reg saharien soit descendu vers l'Equateur suffisamment loin pour qu'un climat très sec ait pu déterminer ces phénomènes.

Chautard (3) a montré aussi qu'au Fouta Djallon l'avancée d'un tel climat a dû s'effectuer et il n'est pas sans intérêt d'ailleurs d'indiquer que ce que nous connaissons actuellement de l'extension ancienne du Sahara cadre parfaitement avec les anciennes limites méridionales de la dépression saharienne sans drainage régulier vers la mer, caractéristique des régions arides (Emm. de Martonne) (4).

Peut-on rattacher ces phénomènes à des faits connus plus au Nord et dont la chronologie pourrait être plus précisée ?

Des observations et de l'enquête menée par Henry Hubert (5), il ressortirait qu'au Quaternaire et jusqu'à une époque très voisine de la nôtre le régime hydrographique du Sahara actuel était

(1) Gautier (E.-F.) : Remarques sur la morphologie du Fouta-Djallon. *Bull. Assoc. des Géographes Français*, N° 50, mai 1932, pp. 83-87.

(2) Falconer (J. D.) : The Geology and Geography of Northern Nigéria, 1911

(3) Chautard (J.) : Etude sur la Géographie physique et la Géologie du Fouta-Djallon et de ses abords orientaux et occidentaux. *Thèse Fac. Sciences*, Paris, 1906, 1 vol., 210 p. (Ed. Jouve, Paris, 1906).

(4) Martonne (Emm. de) : Traité de Géographie physique. Tome II, pp. 939-941, (A. Colin, Paris, 1906).

(5) Hubert (H.) : Le dessèchement progressif en Afrique Occidentale Française. *Bull. Comité Et. Hist. Sc. A. O. F.*, 1920, pp. 401-467.

très développé dans la partie méridionale. A la fin de la période préhistorique (pour ces régions), c'est-à-dire vers l'an 400 av. J.-C., un climat très humide existait encore. Depuis cette date, on constate un desséchement qui se continue encore activement de nos jours. L'un des faits saillants et très récents de ce phénomène, réside surtout dans la disparition de la mer de Tombouctou dont l'existence ancienne fut signalée par Aug. Chevalier en 1904 (1), confirmée par le même explorateur en 1932 (2) malgré les négations apportées par R. Chudeau en 1921 (3).

R. Chudeau (4) a émis l'idée qu'à l'époque où le Sahara était bien irrigué il devait exister plus au Sud, dans la région du Soudan français, une zone désertique. Ce fait est très possible, mais les arguments sérieux font encore défaut.

Toutefois, étayant à nouveau l'hypothèse d'un climat ancien très sec en Côte d'Ivoire, vient l'observation suivante faite par nous en janvier 1932 sur la montagne du Ton Koui de Man.

Après une prospection de deux années dans la région montagneuse en vue de rechercher des terrains aptes à la culture des arbres à quinquina, nous avions arrêté notre choix sur le Ton Koui dont le sommet foresté atteint 1.200 mètres d'altitude. Dans un rapport publié sous l'anonymat et dont nous reprenons ici la propriété (5), nous avons donné quelques profils-types de terrains. L'un de ceux-ci est particulièrement intéressant et se situe au point 100 de la carte de prospection de la crête centrale, à 1.165 mètres d'altitude :

Horizon A. — Terre noire humifère non graveleuse. 0.00-0.13 m.

Horizon B. — Terre argileuse rouge moyennement graveleuse. 0.13-0.45 m.

Horizon B'. — Terre rouge graveleuse un peu argileuse. 0.45-2.10 m.

Horizon C. — Blocs latéritiques. 2.10-2.15 à 2.20-2.25 m.

Horizon AI. — Graviers et terre noire quartzeuse humifère. 2.15-2.30 m.

Horizon BI-B'I. — Terre rouge argileuse. A partir de 2.25-2.30 et au delà.

(1) Chevalier (Aug.) : Sur l'existence probable d'une mer récente dans la région de Tombouctou. *C. R. Acad. des Sciences*, Paris, CXXXII, 1904, pp. 926-928.

(2) Chevalier (Aug.) : Sur la mer Quaternaire de Tombouctou. *C. R. Acad. Sc.*, Paris, CXCXIV, 2 mai 1932.

(3) Chudeau (R.). : Non existence probable de la mer à Tombouctou. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 1909, pp. 149-150.

(4) Chudeau (R.) : Le problème du dessèchement en Afrique Occidentale. *Bull. Comité Et. Hist. et Sc. A. O. F.*, 1921, pp. 353-356.

(5) Portères (R.) : Les possibilités d'acclimatement et de culture des arbres à quinquina en Côte d'Ivoire. L'Essai de 1932. *Bull. msne. Agence Econom. A. O. F.*, XIV, mars 1933, pp. 75-81 (publié sous l'Anonymat).

Les horizons A-B-B' se sont constitués agrologiquement aux dépens de l'horizon C, primitivement plus important et qui a servi de roche-mère dans la formation du sol actuel.

Les horizons AI-BI-B'I se sont constitués aux dépens de la roche-mère granitique qui doit se trouver à 2.80-3.00 mètres de profondeur, si nous interpolons avec les données des sondages voisins où elle a été atteinte.

L'horizon C, roche-mère du sol A-B-B' est en même temps un horizon *illuvial inversé* du sol AI-BI-B'I et peut être considéré comme un horizon BIx.

Nous avons, en définitive, deux sols qui ont fonctionné à des époques différentes dans l'alimentation et le support de manteaux végétaux.

L'horizon C qui les sépare actuellement ne représente plus que les fragments d'une carapace latéritique démentelée par la formation du sol arable actuellement fonctionnel. D'après sa position, il faut admettre que cette carapace a dû atteindre avant sa destruction une épaisseur d'au moins 2 mètres. *Le sol AI-BI-B'I a été fossilisé* par la remontée des alumino-gels et des hydrosols ferriques. Ce phénomène exige comme conditions climatologiques principales une saison sèche longue et forte et une saison des pluies courte avec des précipitations peu importantes, de l'ordre de 250 à 750 millimètres, pour pouvoir se développer largement.

Le sol fossile ressemble beaucoup dans son profil aux sols forestiers de la région. L'absence des graviers ou concrétions latéritiques (type Bien-Hoa) en B'I et leur présence en AI-BI montrent que la variation climatique ne s'est pas faite brusquement mais s'est amenée d'une manière progressive. Les concrétions observées en B et BI dans le sol actuellement fonctionnel doivent dériver de la destruction de C.

Les formations végétales doivent se paralléliser chronologiquement avec les états agrologiques successifs :

Forêt	Sol AI-BI-B'I-
Forêt en disparition	Concrétions latéritiques en AI.
Savane en progression	
Savane à graminées.....	Horizon C.
Progression forestière.....	Attestée par le démantèlement de C.
Forêt	Existence actuelle sur A-B-B', mais en régression manifeste.

D'autre part, il n'est pas sans intérêt de signaler ici que, du point de vue agrologique, la forêt de la Côte d'Ivoire est actuellement

assise, *grosso modo*, sur deux ensembles particuliers de terrains : l'un argileux, rouge, sans graviers latéritiques, l'autre argilo-graveleux à Bien-Hoa et dont l'étude du profil permet d'observer la présence à une profondeur variable (0.10 à 0.30 m.) d'un véritable banc compact de concrétions latéritiques allant de la taille d'une noix à celle d'une graine de pois et que cimente un horizon argileux d'origine *illuviale* normale. Ce banc peut être assimilé à tous points de vue à l'horizon C du Ton Koui, quant à l'époque et aux conditions climatologiques sous l'effet desquelles s'est opéré le concrétionnement. Ajoutons que ces provinces pédologiques ont une limite géographique parallèle à la ligne générale qui sépare la « rain forest » de la « deciduous forest », mais qu'elle lui est méridionale.

La forêt, présente actuellement le long des cours d'eau jusqu'au delà d'Odienné ou en massifs isolés dans la savane arborée actuelle, devait être continue bien plus au Nord à l'époque où AI-BI-B'I était fonctionnel et que caféiers Canephoroïdes s'y trouvaient déjà. Il est possible qu'à cette période croissaient sur les montagnes de la région de Man une flore de pays tempérés dont on retrouve encore quelques éléments (Aug. Chevalier) (1).

L'aire couverte par les caféiers Canephoroïdes et par d'autres espèces végétales doit ses limites partie à d'anciennes conditions climatiques, partie aux conditions actuelles.

Nature des groupements de caféiers spontanés

a) *Ilôts avec formes de disjonction* ;
b) *Peuplements avec formes amphimixiques à stabilité entretenue.*

I. — *Canephoroïdes*

Lorsqu'on analyse, sur place, un îlot d'individus de l'espèce *Coffea canephora* Pierre on est surpris d'y rencontrer plusieurs formes nettement distinctes, se différenciant entre elles par la forme et la couleur des fruits et des graines. par l'ornementation des fruits, par la forme et l'ampleur des feuilles, la teinte des jeunes feuilles, par la ramification et la fertilité. Cette variation peut s'observer sur des groupements extrêmement réduits ne comportant que 15, 25 ou 50 individus de tous âges.

Ainsi, dans la région de Kouibly (v. carte n° 4), l'un de ces groupements se trouve isolé d'environ 5 kilomètres du plus proche îlot et n'est constitué que par un arbuste d'une quinzaine d'années, 5 ou 6 d'une dizaine d'années et 17 âgés de 4 à 5 ans, outre une

(1) Chevalier (Aug.) : Les Massifs montagneux du Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire. *La Géographie*, XX, 1909, pp. 207-224.

centaine de petits plans. Le petit groupe couvre environ 35m² de superficie dans une forêt à sous-bois très développé.

L'individu de 15 ans doit être certainement considéré comme l'ancêtre et a du être semé là par un oiseau, un singe ou un éléphant. Les arbustes de 10 ans diffèrent singulièrement entre eux et un seul semble identique à l'arbre-mère. Les autres pieds, plus jeunes, n'ont pas encore fructifié et il est par suite impossible d'établir entre eux et les précédents une comparaison par le seul examen des feuilles, ces organes différant sensiblement de forme avec l'âge.

Dans un autre îlot situé près de Man, près de la route conduisant à Duékué et aux abords du village de Dianlé, on observe le même phénomène. Un semis effectué en 1930 à la Station expérimentale du Caféier de Man, de graines prélevées par nous *sur le même individu* a donné des individus très différents, l'ensemble donnant l'image d'un îlot spontané.

Ces exemples, dont l'essentiel peut être observé dans la majorité des cas avec une grande facilité, indiquent que l'on se trouve chaque fois en présence de formes hybridogènes en ségrégation, par beaucoup de leurs caractères. Dans ces formes hétérozygotes des caractères nouveaux ont dû apparaître par mutation mais il est difficile de les discriminer d'autres caractères apparus simplement par brassage amphimixique, brassage qui n'apporte rien de nouveau à la constitution génétique même mais permet seulement des combinaisons nouvelles.

La disjonction des caractères, l'apparition toujours plus grande des formes récessives à l'intérieur d'un îlot qui s'agrandit tendent, d'une façon inéluctable, à niveler à la fois génotypiquement et phénotypiquement les caractères différentiels du peuplement. En définitive, lorsque celui-ci devient très important, tous les caféiers se ressemblent.

Entre Béoumi et Mankono (carte n° 5) nous avons eu l'occasion de circuler dans un tel peuplement. On n'y trouve qu'un seul phénotype dont les caractères fluctuent avec une faible amplitude autour d'une moyenne bien définissable. Il y a eu nivellement ou plutôt, groupement de caractères autour d'une forme hybride originelle entretenue stable par le jeu mêlé de la disjonction et de l'intercroisement continu. Apparemment on croit se trouver là en présence d'une forme à peu près pure mais l'isolement par voie culturale ou accidentelle déséquilibre le type qui diverge dès la première génération attestant ainsi sa constitution hétérozygote.

Beaucoup de variétés de *C. canephora* originaires du Congo, montrent en culture une segrégation excessive de leurs caractères au point qu'une plantation paraît avoir été constituée à l'aide de nemences de diverses provenances. Certains types comme la variété

CARTE N° 4

Carte de la région comprise entre Man, Kouibli et Logouale indiquant le mode de répartition ilotique de caféiers spontanés appartenant aux groupes des *Coffea excelsa* et *C. canephora* (R. PORTÈRES 1930-1931).

Niaouli du Dahomey se retrouvent en totalité de leur phénotypie chez des provenances gabonaises introduites en Côte d'Ivoire, ainsi que dans les caféiers de certains îlots spontanés de la région de Logoualé. Il est de même pour les types à fruits carénés, les types à feuilles plates et non gaufrées, etc.

Il apparaît ainsi que des combinaisons génotypiques traduites par la phénotypie et observées dans des petits îlots de caféiers spontanés en Côte d'Ivoire ne sont que la réédition de combinaisons déjà largement répandues dans les peuplements congolais.

Dans un peuplement important les caractères botaniques s'affinent avec ceux d'espèces déjà décrites ailleurs dans le groupe du *C. canephora* de Pierre.

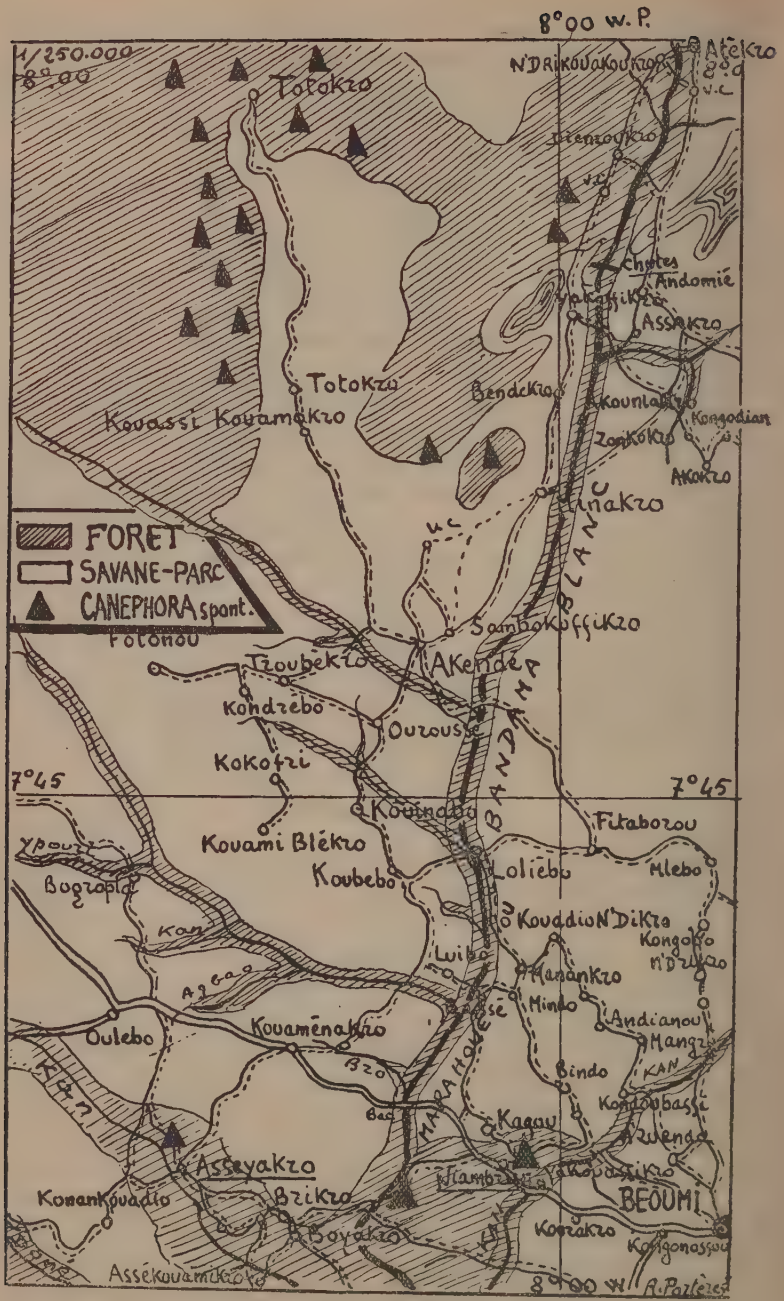
Que des semences d'un même individu ou d'individus différents d'un même peuplement s'essaiment accidentellement ou volontairement en une même série de lieux assez voisins de la souche et que les différents îlots ainsi constitués viennent à s'étendre considérablement, il est certain, vu l'état hybride d'origine que nous nous trouverons après un temps donné en présence de peuplements distincts, chacun avec une constitution interne assez homogène mais complètement différents entre eux. De même que d'un îlot à l'autre les formes phénotypiques sont différentes, les peuplements ont des caractères botaniques différents. Toutefois, les différences doivent être moins accusées que dans les îlots en raison du regroupement phénotypique par voie amphimixique.

II. — *Excelsoïdes*

Plusieurs centres ont été reconnus en Côte d'Ivoire, l'un dans la région de Duékué-Man-Danané (R. Portères, 1930-1931), se prolongeant vers Guiglo et Daloa (Aug. Chevalier, 1930); un deuxième dans l'Indénié et le pays d'Assikasso (Aug. Chevalier, 1909 et M. Dellabonnin, 1914); un troisième sur les rives de la Tanoé et qui doit se prolonger en Glod-Coast (M. Legourd, 1929).

L'aire de Man a été reconnue jusqu'à Seipleu sur la frontière de Libéria et s'étendrait sur toute la pointe septentrionale de ce pays, c'est-à-dire sur tout le Upper Cavally District (D. n° 4, Ch.-lieu Sangbwé). Quelques types d'Excelsoïdes ont été mis en culture à Seipleu, à Danané, à la Station expérimentale de Man et à Duékué.

L'aire de la Tanoé est très restreinte, tout au moins pour ce qui nous en est connu. L'unique forme Excelsoïde de cette région a été mis en culture par la « Société des Plantations de la Tanoé ». Le grain marchand en est remarquable par l'homogénéité de forme et de dimensions. La forme de la Tanoe se retrouve au Nord d'Aboisso (Ayamé).



CARTE N° 5

Carte de la Région N. W. de Beoumi indiquant la répartition des caféiers spontanés du groupe du *Coffea canephora* dans les galeries forestières et dans le massif forestier isolé de Totokro (R. PORTÈRES et M. LEGLEU).

L'aire de l'Indénié et du pays d'Assikasso a fourni un type cultural de caféier qui joue actuellement un rôle des plus importants dans l'économie caféière locale. Cette sorte dite *Gros Indénié*, *Indénié* ou *Assikasso* entre actuellement pour environ 1/3 dans la production locale et pour 2/3 dans la superficie plantée en caféiers. L'extension du caféier de Libéria est actuellement enrayée. Le Robusta, très en vogue il y a encore quelques années, est planté de moins en moins, sauf dans les régions du Nord-Ouest forestier où « l'Indénié » ne donne pas toute satisfaction et où le Scolyte des fruits n'a été reconnu seulement qu'en quelques points (1935).

Le caféier de l'Indénié peut être élevé au rang d'espèce ; il diffère nettement de tous les Excelsoïdes connus par ses caractères mais s'y relie par ses variations. Il est des formes à gros fruits, d'autres à petits fruits, des formes à grandes feuilles, d'autres à petites feuilles ; il en est à fruits jaunes, d'autres à fruits rouges, d'autres à fruits pourpres ou rouge-vineux. En fait, ce que l'on rencontre dans une plantation, c'est un mélange de toutes ces formes.

Nous revenons encore là aux mêmes faits que pour les caféiers spontanés du groupe des Canephoroïdes. Nous n'insisterons pas plus, sinon pour dire que les descendants a1, a2, a3, a4, etc. de l'individu A diffèrent autant entre eux que A diffère de B, C, D, etc.

C'est d'ailleurs sur ce matériel que nous avons pu entreprendre méthodiquement une sélection préliminaire pendant les années 1933 et 1934, cette première période ayant été consacrée exclusivement à l'étude des caractères et la discrimination des formes observées, ainsi qu'à l'étude de 100 individus de première génération issus d'un pied unique non autofécondé. Quelques arbustes de haute valeur ont pu être ainsi isolés.

III. — *Stenophylloïdes*

Classiquement, le *C. stenophylla* G. Don ou « caféier du Rio Nunez », n'est connu qu'au Sierra-Léone et en Guinée française où il peut croître jusqu'à 500-600 mètres d'altitude. Une espèce assez voisine *C. Swynnertonii* est spontanée par 13-15° de latitude Sud en Afrique orientale.

En Côte d'Ivoire, à 1.000 kilomètres de l'aire guinéenne, le *C. Stenophylla* reparaît en une grande tache triangulaire de 20.000 kilomètres carrés couvrant l'Est du Baoulé, la province de l'Indénié et s'allongeant en pointe jusqu'à Tiassalé. Il a été reconnu dans le Nord-Ouest, entre Touba et Man, sur les bords du Bafing.

L'espèce guinéenne groupe trois grands biotypes caractérisés

essentiellement par les dimensions et la forme des feuilles et des fruits. Nous retrouvons cette variation dans l'espèce de la Côte d'Ivoire.

Il faut inclure dans les Stenophylloïdes une autres espèce appelée localement *Caféier Camaya*, spontanée dans l'Indénié et dans laquelle on a voulu voir un hybride naturel entre le *Gros Indénié* et un *stenophylla*.

Les caféiers dans le milieu forestier et après aménagement du peuplement

Les caféiers sauvages se rencontrent dans tous les types de forêt (rain et deciduous) jusqu'au contact même avec la savane. On ne peut leur trouver aucune relation avec une constance même relative de composition floristique de l'environnement forestier. Ce qui est à noter, toutefois, c'est qu'ils sont surtout distribués dans des forêts à sous-bois et broussailles importantes composées plus ou moins d'autres Rubiacées et qu'ils paraissent à peu près inexistants dans la forêt exempte d'un sous-bois. Ce fait n'est simplement, semble-t-il, qu'un des effets de la luminosité. A l'état naturel les caféiers se présentent en Côte d'Ivoire comme des essences d'ombre mais exigent malgré tout un certain taux d'éclairement qu'ils ne trouvent dans une sylve trop dense, comme les autres essences du sous-bois.

Les peuplements de caféiers les plus importants (peuplements continus et peuplements d'îlots ou peuplements discontinus) s'étendent dans les fronts de forêt, proches ou contre les savanes arborées ou simplement herbacées. Les massifs forestiers inclus dans la savane sont toujours très riches en caféiers.

L'absence d'une forte lumière leur a donné un aspect particulier : absence de ramifications sur 2-3 mètres de hauteur, ramification en bouquet au sommet d'une tige grêle, flexible. L'enracinement est toujours pivotant et non secondairement fasciculé comme dans une plantation. Les floraisons sont rares et peu intenses, le taux de nouaison est très bas et les fruits uniovulés atteignent 50 à 80% du nombre de fruits développés. Les feuilles sont larges, peu gaufrées, généralement planes et les pétioles dépassent 10 millimètres de longueur (chez *C. canephora*).

Lors de l'aménagement d'un peuplement, la lumière, l'aération, la diminution de l'état hygrométrique, l'amplitude plus large des variations de température affectent considérablement ces caféiers.

La tige principale devient arquée, les feuilles tombent rapide-

ment cependant que des nouvelles, plus petites, plus gaufrées, plus purpurescentes viennent les remplacer. Les nouveaux entre-nœuds sont plus courts, la ramification secondaire s'établit sur un rythme plus accéléré et s'exerce sous le bouquet primitif.

Les floraisons deviennent importantes et le taux de nouaison s'élève largement.

L'adaptation aux nouvelles conditions peut se faire difficilement si ces dernières divergent trop des conditions antérieures.

La plante souffre, les feuilles jaunissent, les floraisons et les fructifications deviennent excessives et s'étendent sur des rameaux dépourvus de feuilles. Le caféier s'affaiblit mais réagit par formation de rejets à la base du tronc et il prend au bout de quelque temps un port multicaule caractéristique.

L'aménagement rationnel de tels peuplements est difficile à obtenir des indigènes car la méthode distrait les propriétaires de la petite récolte qu'ils pourraient obtenir de suite et qui rémunérerait les travaux d'éclaircissement de la forêt.

A notre avis, dans les peuplements denses dont on peut espérer un rendement économique intéressant, il faut résolument, sans aucune crainte, ouvrir presque complètement la forêt et ne laisser qu'un léger ombrage naturel d'essences soigneusement choisies. Effectuée la récolte de la grande saison sèche, il faut recéper complètement tous les arbustes, combler les vides à l'aide des nombreux petits plants que l'on découvre, éclaircir les taches où les caféiers sont trop serrés en ne conservant que les beaux, labourer le terrain à la houe, faire quelques cultures de taros, d'ignames, de patates ou de maïs afin de mobiliser une partie des réserves du sol tout en élevant le potentiel de la « vie agrologique ». L'année suivante, il faut faire un semis d'une bonne plante à engrais vert (*Mucuna utilis*, *Mucuna atropurpurea*, *Dolichos Lablab*, *Pueraria Javanica*, *P. Thumbergiana*, *Phaseolus lunatus*, *Centrosema Plumieri*, *C. pubescens*, etc.).

Mais si nous examinons cette affaire du point de vue des intérêts de la collectivité, nous convenons que ce n'est pas une bonne opération d'aménager de tels peuplements. Il conviendrait plutôt d'aménager d'abord la forêt qui l'abrite, puis secondairement le peuplement de caféiers avec l'espoir de n'en tirer qu'une petite production qui payerait largement les frais d'aménagement sylvicole.

De plus, quelques indigènes pourront tirer du recépage des caféiers les boutures et plançons nécessaires à la constitution de petites plantations comme beaucoup l'ont déjà fait. De même, quelques planteurs européens de la région de Touba possèdent

actuellement de belles plantations dont le noyau primitif fut constitué par l'aménagement de peuplements de caféiers (*C. canephora*, forme de Touba) des galeries forestières (1).

Maladies et ennemis des caféiers spontanés

La *virescence* des fleurs avec atrophie des organes floraux ne s'observe pas sur les caféiers spontanés. Ceux-ci sont très peu attaqués par les cryptogames et les insectes. On rencontre couramment sur les feuilles une algue verte de la famille des Trenteponliaceae appartenant au genre *Céphaleuros* et qui doit être *C. virescens* O. Kuntz si commune par ailleurs sur d'autres végétaux.

Aucun insecte perceur de tige ou de rameau n'a encore été signalé.

Une larve appartenant certainement à la famille des Tineides (Microlépidoptères) dévore intérieurement le parenchyme des feuilles sans toucher aux deux épidermes. Les galeries argentées sont étroites et sinueuses comme celles des Gracilariae ou plus larges et triangulaires comme celles des Cemiostomae.

Nous avons trouvé à Totokro (Béoumi, 1934), une large cécidie fusoïde développée sur un Canéphoroïde.

Faits beaucoup plus importants que les précédents, le Scolyte des fruits n'a pas encore été rencontré sur les caféiers spontanés. En 1930 et 1931, dans le Nord-Ouest forestier de la Côte d'Ivoire, nous avions attaché une grande importance a la recherche du *Stephanoderes* dans les peuplements spontanés et dans les plantations européennes et indigènes de la région. Il s'agissait de savoir si l'aire naturelle d'extension de ce scolyte débordait l'Afrique centrale pour se prolonger dans la partie occidentale de la forêt africaine. Or, depuis 1929, et jusqu'à 1934, les colons européens et indigènes et les Directeurs successifs de la Station expérimentale du caféier de Man n'ont pu le découvrir dans un territoire de 20.000 kilomètres carrés, couvrant les zones de Duékué, Man, Danané et Touba. Pourtant des introductions importantes de caféiers divers ent été faites sous forme de boutures, de plants et de graines, depuis 1929.

Ce n'est qu'en 1935 qu'il fut découvert dans quelques plantations.

En Côte d'Ivoire, le *Stephanoderes Hampei Ferr.* ne fut signalé, pour la première fois, qu'en 1923, à la Station de Bingerville, mais il devait certainement y exister depuis quelques années.

En 1925, il est signalé par l'ingénieur Sagot sur les plantations

(1) Portères (R.) : Multiplication végétative des Caféiers en Côte d'Ivoire. *Revue de Botanique appliquée et d'Agronomie tropicale*, XV, N° 169, septembre 1935, pp. 682-694.

de la Bia et d'Elima où on le connaissait depuis trois années. Par contre, il est donné comme absent sur la plantation d'Ebobo (ex S. I. B. E., aujourd'hui « Tanoé »), en 1925.

La même année, M. Dellabonnin l'observe dans les plantations indigènes de l'Indénié (1).

Ces découvertes en plusieurs points du territoire de l'Est tendraient à faire penser que le scolyte existait déjà antérieurement sur des Rubiacées spontanées de la forêt et qu'il se serait largement développé dans les plantations de Robusta ou de Kwilou dans lesquelles il trouvait des conditions favorables d'extension.

Cette thèse de la présence à l' « état sauvage » du *Stephanoderes Hampei* Ferr. dans la forêt de la Côte d'Ivoire est soutenue par A. Mallamaire, Phytopathologiste et Entomologiste de la colonie (2).

Pourtant l'absence de cet insecte dans les plantations de caféiers de la partie occidentale pendant dix années de culture et l'existence de nombreux peuplements de Canephoroïdes spontanés indemnes controuve l'opinion citée plus haut. A notre avis, le scolyte des fruits du caféier a été introduit assez récemment en Côte d'Ivoire, probablement de 1915 à 1917 au moment des introductions de caféiers en provenance du Congo belge et du Dahomey.

Vue générale sur l'impureté des types spontanés et mis en culture

Dans cette étude, nous utilisons les termes de *Stenophylloïdes*, de *Canephoroïdes* et d'*Excelsoïdes* pour désigner toutes les espèces variétés, formes, qui gravitent respectivement autour des espèces reconnues : *Coffea stenophylla* G. Don, *C. canephora* Pierre et C. *excelsa* A. Chev.

Entre ces trois groupes, les coupures sont nettes, franches.

A l'intérieur de chaque série il peut être décrit, surtout chez les deux dernières, une multitude d'espèces d'amplitude plus faible dans leur variation discontinue. On en a créé beaucoup, on pourrait encore en décrire de même valeur, puis d'autres d'intérêt immédiat moins marqué.

La variabilité des Canephoroïdes est telle, dans leur immense aire de répartition, qu'il serait proprement sans utilité actuelle de dresser seulement le catalogue des variétés et formes connues, décrites ou non. Il en est de même pour les Excelsoïdes. Ce qu'il faut surtout rechercher, ce sont les faits généraux de la variation

(1) X... : Rapport annuel du Service de l'Agriculture de la Côte d'Ivoire pour l'année 1925. Inédit.

(2) Mallamaire (A.) : *L'Agronomie Coloniale*, XXIV, 213, sept. 1935, pp. 70-79.

à l'intérieur de ces groupes afin d'en pouvoir tirer quelques règles qui pourront s'avérer des plus utiles pour le planteur et le sélectionneur.

Il est à remarquer qu'à l'intérieur des groupes dont nous nous occupons ici, les botanistes n'ont encore pu nettement établir de classification et rangent côte à côte des espèces de valeurs très inégales, parfois si rapprochées que leur discrimination en devient pratiquement impossible.

Nous montrerons plus loin comment il faut comprendre la variabilité dans chaque groupe. Pour le moment, nous rappelons que presque toutes les diagnoses établies l'ont été sur des matériaux secs d'Herbier prélevés souvent sur un seul individu. L'espèce ainsi typifiée n'eût pas été caractérisée de la même manière si l'échantillon avait été recueilli 10 kilomètres plus loin et parfois même à quelques mètres.

Dans certaines espèces, il nous apparaîtra que dans la généralité des cas ce qui a été élevé au rang d'espèce n'intéressait qu'un individu hétérozygote et qu'il eût été facile de mettre en culture le prototype décrit afin de s'assurer de la fixité héréditaire de ses caractères. Ainsi chez les formes cultivées déclarées appartenir à l'espèce *C. excelsa* A. Chev., on en trouve beaucoup qui s'en éloignent tellement que les caractères de l'espèce du Chari n'y sont plus reconnaissables ; par contre, suivant les cas, les affinités avec *C. Arnoldiana* De Wild., *C. abeocutae* Cramer, *C. Dewevrei* De Wild. et Th. Dur., *C. Dybowskii* Pierre, sont incontestables. Parfois, la relation avec *C. Liberica* est très étroite.

Outre le fait qu'ont pu être décrits comme spécifiques certains caractères d'ordre phénotypiques, il est certain que d'autres traits utilisés dans les diagnoses appartenaient à des formes différentes et se trouvaient réunis accidentellement, ou mieux, se trouvaient généralement réunis sur le même individu par le jeu de l'amphimixisme.

Ces notions qui échappaient au collecteur ou qu'il ne pouvait contrôler dans ses déplacements se matérialisent d'une manière évidente dans la culture des espèces décrites.

Il reste maintenant qu'il y aurait lieu de reviser les diagnoses établies en utilisant les caractères communs à toutes les formes d'une même grande espèce, puis à pulvériser intelligemment cet ensemble en autant de sous espèces, de variétés et de formes que la pratique culturale le jugera nécessaire.

La base d'établissement de ce travail ne peut être constituée qu'après une étude approfondie des formes fixes. Celles-ci peuvent déjà accidentellement être recueillies à l'état de stabilité presque parfaite dans les peuplements spontanés ; mais ceci n'est pas une

règle, loin de là, semble-t-il même. De plus, l'isolement et la mise en culture de telles espèces présomptuées pures, peuvent par les nouvelles conditions d'habitat imposées se modifier génotypiquement et donner naissance à de nouvelles formes. Nous verrons que cette possibilité de mutation doit être envisagée comme assez importante, tout au moins chez les formes hétérozygotes.

D'ailleurs l'hétérozygotie des types sauvages est en général remarquable ; isolés, et dès la première génération, ils donnent diverses formes distinctement perceptibles. Il y a alors nécessité d'opérer l'autofécondation pendant plusieurs générations et d'analyser chaque fois la composition des descendances. L'isolement dans le temps et dans l'espace de ces différentes formes permet de croiser des individus purs, donc génotypiquement connus, et de choisir ensuite en F. I. les hétérozygotes susceptibles d'être multipliés par la voie du greffage puis, le cas échéant, de recourir au croisement entre l'hybride F. I. et une troisième forme afin de renforcer ou d'affaiblir tel caractère qu'il conviendra au sélectionneur.

Cette méthode, logique dans la succession des opérations et certaine quant à la sûreté dans les résultats obtenus, a le grand inconvénient d'être lente. donc susceptible d'être abandonnée une année ou l'autre dans des pays tropicaux où le personnel spécialisé, déjà insuffisant, n'est pas stabilisé dans ses occupations. Toutefois, le travail abandonné peut être repris après une ou plusieurs années sans qu'il en résulte d'inconvénients techniques trop marqués, ce que ne permettent pas les observations sur les plantes monocarpiques.

Une méthode plus rapide et qui exige des moyens financiers et un personnel plus restreints consiste en l'isolement des formes hybrides quelconques ou pures présentant un intérêt cultural réel : rendement, précocité, groupement saisonnier de la fructification, vigueur, qualités du grain marchand, etc.

Pratiquement, il doit être possible de mener de front les deux méthodes. On s'assure ainsi des résultats rapides demandés par la colonisation en ménageant pour l'avenir une certitude de gains plus amples.

En dehors de la fixation d'une forme hybridogène par la multiplication végétative, il est du plus grand intérêt de rechercher une stabilité génétique.

Le travail se ramène conséquemment aux opérations suivantes :

1° Isolement des formes stables ou instables et leur analyse structurale ;

2° Autofécondation de toutes les formes repérées ;

3° Analyse de la descendance de chacune des formes jusqu'à la deuxième génération (F. 2).

On isole ainsi définitivement les formes qui étaient pures au départ.

Il faut aussi rechercher, dans la descendance des formes hybridogènes, les types qui rappellent par tous leurs caractères l'une des formes pures homozygotes, rencontrées dans l'analyse des descendances ; ces types seront provisoirement supposés purs d'une manière approchée et pourront être utilisés dans certains croisements lorsque l'occasion s'en présentera.

Les autres formes sont laissées en plantation de surveillance et pourront ultérieurement se montrer utiles lors d'une étude que l'on voudra plus poussée de la disjonction des caractères de la forme prise au départ des travaux.

Un fait important à envisager et qui est susceptible d'être relevé par le plus profane des observateurs réside dans l'état polyhybride des caféiers, état se traduisant par une polymorphie générale des individus d'une quelconque plantation établie à l'aide des formes spontanées dans le pays.

Une infinité de caractères macroscopiquement visibles sont en jeu dans l'hétérozygotie. On se doit alors de rechercher dans les formes stables isolées les caractères qui apparaissent liés entre eux et susceptibles de l'être toujours, hors le cas de chiasmogamie ou échange croisé de matière vectorielle entre deux chromosomes.

Ceci allège la tâche de l'analyseur dans les travaux qu'il poursuit. C'est qu'en effet les caractères botaniques, physiologiques et biologiques (partant culturaux) d'une forme sont si nombreux qu'il serait impossible d'aller plus avant s'il fallait les considérer tous comme toujours indépendants entre eux. Car nous savons que l'accroissement du nombre de caractères allélomorphes entraîne l'accroissement du nombre de phénotypes suivant une progression géométrique. Dans le cas de 5 couples de caractères allélomorphes, nous aurons 1.024 combinaisons génotypiques masquées seulement par 32 aspects phénotypiques dans la F. 2.

L'étude de la descendance issue d'un tel croisement entraîne des difficultés considérables d'observation.

En plantation, le polymorphisme constaté peut tenir à trois ordres de causes différentes :

1° A un polyhybridisme dans lequel le nombre des caractères allélomorphes est considérable. Ceci entraîne l'accroissement du nombre de phénotypes, au point même que les courbes biométriques dressées pour tel ou tel caractère tendront a traduire une variabilité continue, comme s'il s'agissait d'une race pure soumise à la variation fluctuante non héréditaire ;

2° A une absence de dominance ne permettant pas, même pour un faible nombre de caractères en jeu, de discerner la segrégation des couples de caractères ;

3° Mais il arrive souvent que la population des formes en observation montre la prédominance d'un type hétéerozygote.

C'est que cette population est en fait très limitée et que tous les autres types n'ont pu s'épanouir par suite des différences de fertilité présentes d'une forme à l'autre ; ou bien, aussi, parce que les semences n'ont été prélevées que sur un très petit nombre d'individus, parfois sur un seul ; ou bien parce que les conditions extérieures ont imprimé à la population une tendance vers un état phénotypique unique.

Par contre, pour la couleur du fruit, du grain, des feuilles, les caractères semblent être « plurifactoriels » et cette qualité introduit dans la population en observation une multiplicité de teintes.

(A suivre.)

LA ROUILLE DU CAFÉIER AU CAMEROUN

(*HEMILEIA COFFEICOLA* Maublanc et Roger)

par L. ROGER

Ingénieur Agricole et d'Agronomie Coloniale
Licencié ès-Sciences
Chef de la Section de Pathologie végétale
de l'Institut National d'Agronomie de la France d'outre-mer

La rouille du caféier, due à *Hemileia vastatrix* B. et Br. apparue pour la première fois à Ceylan, en 1868, s'est répandue dans tout le continent asiatique, l'Océanie et une partie du continent africain ; seul le continent américain, y compris les Antilles et l'Afrique occidentale, étaient indemnes.

L'apparition brusque, en 1932, d'une rouille sur les arabica de la région de Dschang, au Cameroun, fit tout naturellement penser au début, à une simple extension de l'aire de dispersion vers l'Ouest de l'*Hemileia vastatrix* qui est fréquent sur les coffea cultivés et sylvestres des régions voisines de l'Afrique équatoriale (*Coffea Ibo*, *C. myrtifolia*, etc.), contrée qui paraît être le lieu d'origine de ce cryptogame. Les premières constatations et examens de laboratoire démontrèrent qu'il s'agissait en fait d'une nouvelle espèce inconnue jusqu'alors.

M. Gérin, un des premiers observateurs, nous a aimablement communiqué les renseignements suivants concernant l'historique de la maladie au Cameroun (1). La première attaque eut lieu à Dschang et fut observée par M. Lagarde dans la plantation de la mutuelle scolaire, qui pendant quelques jours présenta des signes de souffrance, le feuillage jaunissait, puis après une courte période de sécheresse relative, les fructifications jaune orangé si caractéristiques des rouilles apparurent à la face inférieure des feuilles ; l'examen microscopique confirma d'ailleurs la présence d'un *Hemileia*.

L'extension de l'invasion fut très rapide ; voici quelques dates d'apparition en différents points de la région :

A Dschang (poste et mission catholique) : 16 juillet ; à Bamendou (30 kilomètres de Dschang) : 20 juillet ; Subdivision de Bafous-

(1) Lucien Gérin : La station d'essai et la Ferme expérimentale de Dschang. Rapport inédit, juillet 1935.

sam (mission catholique de Dandjoun) : 1er août ; Subdivisions de Bangangté, de Bafang et de Dubang (Fondjoulé) : 15 août.

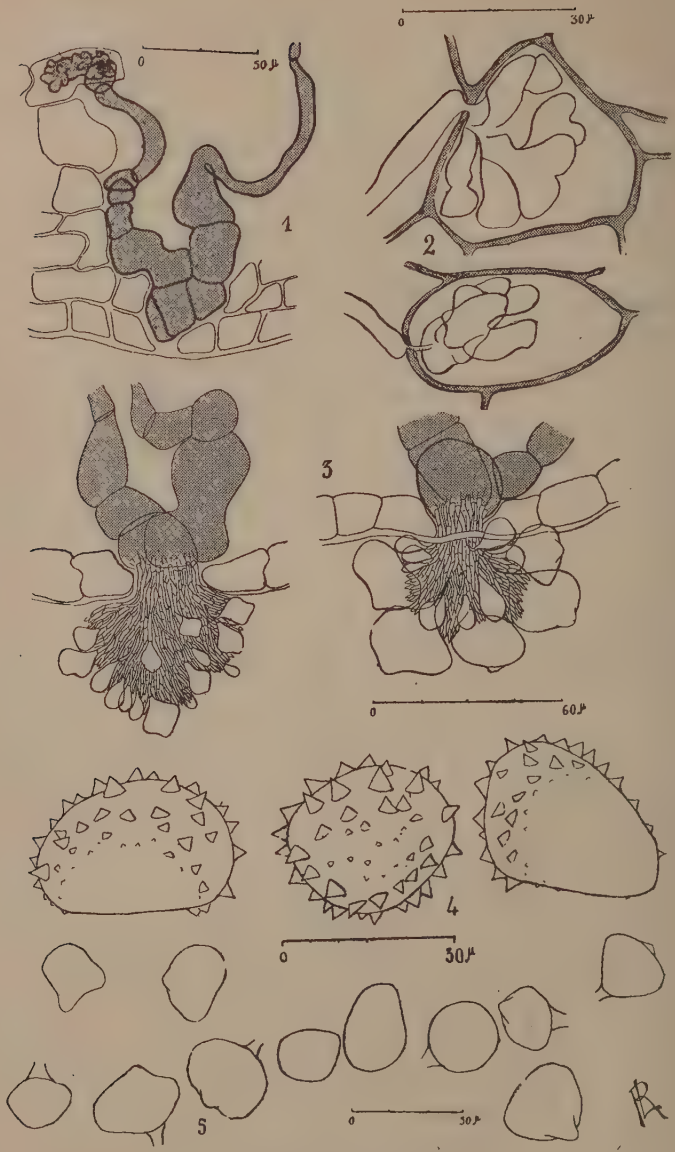
Nous avons reçu, au laboratoire de pathologie de l'Institut d'agronomie coloniale, divers échantillons de ces localités qui nous ont permis de constater la constance des caractères de la nouvelle espèce et d'en donner une description complète (1).

Caractères de la maladie. — Nous insisterons plus particulièrement sur les caractères externes et sur les caractères microscopiques servant de base à la différenciation d'*Hemileia vastatrix* et d'*Hemileia coffeicola* (2).

Extérieurement l'attaque est surtout remarquable par le fait que le cryptogame ne forme pas de taches localisées sur les feuilles qu'il a infectées ; alors que l'*Hemileia vastatrix* détermine des taches plus ou moins nombreuses, diffuses, arrondies ou sinueuses par confluence, *Hemileia coffeicola* couvre uniformément de ses fructifications une étendue plus ou moins grande et souvent toute la surface de la face inférieure du limbe, d'une épaisse couche pulvérulente de spores jaune orangé à l'état frais ; l'attaque se généralise et fréquemment toutes les feuilles adultes d'un même rameau sont atteintes. Aucune réaction ne semble se produire chez le végétal, comme cela est le cas dans la plupart des affections cryptogamiques (zone mortifiée, formation de liège, etc.) a tel point que la face supérieure du limbe reste assez longtemps verte, presque d'aspect normal, puis jaunissent ; seules quelques feuilles brunissent directement par dessication. Les rameaux les plus atteints sont ceux des branches inférieures voisines du sol qui plongent dans une atmosphère humide et peu renouvelée ; en cas d'attaque grave l'arbre peut être complètement défolié (c'est le cas de quelques attaques au début de l'invasion à Dschang). L'examen microscopique accuse beaucoup plus de différences ; ce sont des caractères anatomiques siégeant sur des organes de première importance dans le groupe essentiellement parasite des urédinées (mycélium, suçoirs) que nous nous sommes basés pour faire de la rouille du caféier du Cameroun une nouvelle espèce nettement distincte d'*Hemileia vastatrix*. Les filaments mycéliens sont peu abondants, non ramifiés, raides, souvent presque rectilignes ; ils s'enfoncent perpendiculairement à la surface à travers le parenchyme lacuneux sans pénétrer l'assise palissadique ; rarement ils cheminent dans le plan de la feuille. Le caractère dominant du mycélium est

(1) Les envois qui nous servirent à nos études furent ceux de MM. Aubert, Coste Gérin, Lagarde, Pascalet.

(2) Pour la description mycologique complète, consulter : A. Maublanc et L. Roger : Une nouvelle rouille du caféier au Cameroun. *C. R. Acad. Sc.*, séance du 12 mars 1834, p. 1069, et *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 1934, p. 193.



Hemileia coffeicola M. et R.

1. Mycélium
2. Suçoirs
3. Téleutosores
4. Urédospores
5. Téleutospores

le très fort diamètre des filaments qui vont en se renflant depuis les couches profondes du mésophylle jusqu'à la chambre sous-stomatique ; ils débutent avec un diamètre de 6 à 8 μ puis s'élargissent en même temps que leurs cellules se raccourcissent et forment dans les assises superficielles une série moniliforme d'articles vésiculeux de grande taille, parfois presque sphériques, pouvant atteindre 20 à 30 μ de diamètre. Le mycélium de l'*Hemileia vastatrix* est très abondant dans les tissus, formé de filaments très ramifiés, tortueux, d'un diamètre constant dans toute leur longueur (de 5 μ environ) et envoie dans les cellules, par l'intermédiaire d'un pédicelle fin, de nombreux suçoirs ovalaires simples de 7 × 5 μ. Les suçoirs chez *Hemileia coffeicola* sont localisés plus particulièrement dans les zones profondes du mésophylle vers le parenchyme palissadique et se présentent sous la forme de masses volumineuses, très fortement et irrégulièrement lobées, remplissant presque complètement la cavité cellulaire et reliées au mycélium par un fin pédicelle traversant la membrane. Sous le stomate viennent converger de un à trois filaments, rarement plus, dont les vésicules terminales occupent complètement la chambre sous-stomatique et qui semblent rester indépendantes, ne formant pas de pelotons mycéliens. Les cellules terminales envoient des prolongements en « doigt de gant » qui traversent l'ostiole et s'épanouissent à l'extérieur en formant un capitule serré de stérigmates, portant des urédospores ou, à la fin du cycle végétatif, des téleutospores. Les urédospores sont du même type général que celles d'*Hemileia vastatrix*, elles sont cependant de formes moins variées : largement ovales ou subtriangulaires, quelquefois un peu réniformes, légèrement plus courtes et plus larges (24 — 32 × 18 —26 μ) ; elles se différencient surtout par leur ornementation constituée d'aiguillons courts, coniques, aussi larges à la base que hauts (3 à 5 μ), relativement peu nombreux et répartis régulièrement ; à la limite des plages ornementées et des plages lisses des spores, les aiguillons deviennent de plus en plus petits, disparaissent progressivement sans jamais former de bandes continues d'aiguillons fins et serrés, comme c'est le cas chez *Hemileia vastatrix*. Les téleutospores succèdent aux urédospores et contrairement à celles de l'autre rouille du caféier elles se forment et se rencontrent couramment sur les feuilles attaquées ; elles sont très comparables à cette dernière espèce : forme irrégulière, globuleuse, souvent en toupie de 20 à 25 μ de diamètre environ ; elles naissent en touffes très compactes et sont portées par des stérigmates formant un petit massif globuleux ou conique provenant de celui ayant porté antérieurement les urédoscopes, mais ayant continué à se développer.

Il reste, pour cette nouvelle espéce, comme pour l'*Hemileia*

vastatrix, à élucider la question de l'origine de cette rouille apparue aussi brusquement que l'épidémie de Ceylan. Il semble tout d'abord assez surprenant que la rouille du caféier existant à l'état endémique dans les régions voisines (Congo belge, Kénya et Uganda) ne s'est pas étendue vers la côte occidentale d'Afrique, particulièrement au Cameroun qui en est la région la plus proche et qu'aucun obstacle naturel n'en sépare. Pour cette nouvelle rouille il est vraisemblable qu'elle devait exister auparavant sur des *Coffea* sylvestres, mais est restée inaperçue jusqu'au moment de son passage sur *Coffea arabica* à la suite de conditions favorables. L'invasion soudaine et rapide de cette culture s'est trouvée facilitée et peut s'expliquer même par son extension, qui a débuté au Cameroun vers 1928. Il est possible aussi que l'un des nombreux caféiers sauvages signalés comme portant *Hemileia vastatrix* dans la région de l'Afrique équatoriale, porte en réalité *Hemileia coffeicola*, mais soit resté ignoré faute d'examen approfondi ; il nous a du reste été impossible de nous procurer des échantillons de cette région pour vérifier cette hypothèse. Enfin il faut remarquer que jusqu'à présent les régions atteintes sont soit défavorables à la culture de l'arabica, ou bien ont une saison pluvieuse trop longue qui gêne un peu la végétation (de juillet à novembre à Dschang), cette période d'humidité coïncidant toujours avec une recrudescence de l'*Hemileia*.

Du point de vue biologique le mode d'infection, sans que nous le connaissions exactement, doit être particulier : en effet, chaque touffe d'urédospore ou de téleutospores est en relation, comme nous l'avons vu, avec un à trois filaments mycéliens ; or cet ensemble paraît indépendant et n'est pas en connection avec aucun autre filament d'une fructification voisine, de la sorte chaque sore naîtrait d'une infection particulière. Des infections expérimentales ont été tentées à plusieurs reprises en laboratoires afin de permettre d'étudier les premiers stades de la maladie, mais les résultats furent toujours négatifs. Enfin, à l'heure actuelle, on ne peut encore rien dire des qualités de résistance que peuvent offrir les différents groupes de caféiers (*Robusta*, *Excelsa*, etc.).

La lutte (1). — Dès les premières attaques au Cameroun des mesures rigoureuses furent prises : quelques plantations ont été complètement arrachées (Bafoussam, Banganté) d'autres seulement recépées (Bafang). A Dschang, où les plantations étaient déjà importantes, de telles mesures ne pouvaient être généralisées et, par conséquent, n'auraient pu être efficaces ; la lutte y fut entreprise à l'aide des pulvérisations anticryptogamiques. Seuls, à la sta-

(1) Lucien Gérin, (*l. c.*).

ROUILLE DU CAFÉIER AU CAMEROUN

Cliché Aubert.

Feuilles de caféiers d'Arabie
attaquées par l'*Hemileia coffeicola* Maublanc et Roger

Cliché Aubert.

Face inférieure d'une feuille malade
montrant les urédospores en couche pulvérulente étendue (gross. × 4)

tion d'essai, les arabica furent recépés à 20 centimètres du sol pour parer à toute attaque, en même temps qu'ils reçurent une fumure (30 kilos de fumier de ferme par plant) pour activer la végétation ; ils furent par la suite indemnes d'*Hemileia* jusqu'en fin 1933, date à laquelle la première plantation de la station d'essai fut arrachée et brûlée pour cause de dépérissement due à une fatigue exercée par une production excessive et une médiocre qualité du sol ; la deuxième plantation fut conservée, on modéra sa fructification trop active par un pincement sévère des fleurs et une taille, après quoi elle fut sulfatée ; l'*Hemileia* n'y est pas apparu au cours de l'année 1934.

Une recrudescence de l'invasion se manifesta en septembre 1933 dans les deux plantations de la mutuelle scolaire ; principalement sur celle occupant un terrain plat situé de part et d'autre d'un marigot et par suite plus humide. L'attaque était très forte sur les caféiers d'aspect chlorotique et trop chargés de fruits (ces deux caractères sont d'ailleurs fréquemment corrélatifs), cette plantation fut sulfatée ,on constata la disparition des spores ; elle fut également taillée et au cours de l'année 1934 les plants bien aérés n'ont pas eu d'*Hemileia*. A la même époque, une inspection, faite dans les plantations indigènes, montra, en général, un peu d'attaque sur les arbres touffus, peu aérés et surchargés de fruits, par contre les arbustes non encore en production étaient indemnes. De ces constatations se dégagent nettement les conditions favorables à une infection, ce sont : arbres touffus entretenant une humidité excessive, surproduction épuisant la plante et humidité trop forte du sol et de l'atmosphère.

Les méthodes de lutte se résument à trois points essentiels :

1. Taille favorisant l'aération, équilibrant le plant et permettant une meilleure pulvérisation des bouillies.
2. Pincement en cas de surproduction.
3. Sulfatages pendant la saison pluvieuse.

La taille paraît être essentielle dans la réussite de la lutte ; M. Gérin cite, en effet, qu'une belle caféière de Balessing, sulfatée préventivement mais non taillée et très touffue, a montré une recrudescence très nette d'*Hemileia* au cours de la saison des pluies 1934. Malheureusement la surveillance des cultures indigènes au point de vue sanitaire est difficile à opérer par suite de la dissémination et quelquefois de l'accès difficile des plantation

Pour entreprendre une lutte efficace il faut nne action généralisée et contrôlée, ne laissant aucune plantation devenir un foyer d'infection et constituer ainsi une menace pour toute une région.

Les traitements antieryptogamiques à base de cuivre, bien

appliqués, se montrent très efficaces, mais il est important de noter que seules les bouillies caséinées, fraîchement et convenablement préparées, ont donné de bons résultats ; les bouillies toutes préparées ne sont pas à conseiller ainsi d'ailleurs que tous les produits du commerce dont la composition est peu ou pas connue (1) ; il faut faire dans ce cas un essai du produit sur une parcelle comparativement à une parcelle traitée à la bouillie ordinaire au cuivre.

La bouillie type employée dans la circonscription de Dschang titre 1,5 à 2% de sulfate de cuivre ; elle est neutralisée à la chaux. On effectue généralement un traitement préventif à la fin de la saison sèche (bouillie à 1,5%) puis un ou deux traitements suivant les besoins pendant la saison des pluies (bouillie à 2%).

Extension possible. — Il est certain, malgré la lutte vigilante entreprise que les arabica plantés dans les régions ne leur convenant pas (sol, faible altitude, excès de température, etc., seront tôt ou tard attaqués ; par contre, la rouille sera beaucoup moins à craindre dans les régions où cette espèce est mieux adaptée ; c'est le cas par exemple de la région de Foumban, qui, sous l'heureuse impulsion de M. Coste, est devenue un centre important de la culture de l'arabica et est, à l'heure actuelle, encore indemne, malgré sa proximité de la zone infectée (20 à 30 kilomètres en ligne droite). Cependant, même dans ces situations privilégiées, il est indispensable de traiter préventivement les cultures.

Par contre, en août 1935, M. Coste, en tournée et de passage à Abong M'Bang, y a trouvé et nous a communiqué des plants atteints par *Hemileia coffeicola*, ce qui montre une extension très grande et redoutable de l'affection vers l'Est.

Il existe donc, à l'heure actuelle, deux centres d'extension assez éloignés de cette maladie au Cameroun : la région de Dschang et la région d'Abong M'Bang ; il est probable que ces deux centres sont réunis par des foyers intermédiaires qui ne sont pas encore connus (2).

Pour l'avenir, il est à craindre que cette rouille ne reste pas localisée au Cameroun ; elle est susceptible de s'étendre aux différentes colonies de la côte, en particulier dans les zones basses à climat équatorial.

(1) Un produit du commerce xxx... a été essayé à la Station d'essai de Dschang, malgré sa prétendue efficacité contre l'*Hemileia*, il ne donna aucun résultat. Voir L. Gérin (*l. c.*) pour plus amples renseignements sur cet essai.

(2) En cours de publication, nous avons reçu une lettre de M. Coste, ingénieur du Service de l'agriculture au Cameroun, datée du 19 décembre 1935, nous informant que la rouille avait fait son apparition depuis une semaine à Foumban dans deux plantations européennes. Bien avant de connaître cette extension, nous préconisions donc, avec raison, le traitement préventif des cultures, il semble bien que ce conseil n'a malheureusement pas été suivi d'une façon générale.

NOTES ET INFORMATIONS

LES TACHES DES GRAINS DE CAFÉ

par Alphonse FRITZ

Ingénieur d'Agronomie Coloniale
et Chargé de Mission en Amérique Centrale

Dans Les Cahiers de l'Agriculture tropicale (*I*: 2-*février* 1936), M. A. Fritz *vient de donner une petite étude riche d'observations sur les taches des grains de café marchand et leur origine probable. Ce travail a été effectué spécialement sur le* Coffea arabica L., *espèce peu cultivée sur la côte occidentale d'Afrique. Néanmoins, il nous a paru utile d'en faire connaître la teneur à nos lecteurs, les mêmes causes produisant probablement les mêmes taches chez nos cafés.* M. Fritz, *nous présente cette étude comme un schéma de travail à poursuivre* (1).

R. P.

***

Les diverses taches, qui se constatent sur les grains de café marchand, étant imputables aux maladies des cultures dans la majorité des cas, c'est sous la forme d'une description de l'attaque de ces maladies sur les fruits et les grains seulement que nous exposons cette étude. Nous nous limitons aux deux seules maladies importantes qui existaient dans la région où nous nous trouvions alors (Santa Ana, Rep. de El Salvador, en 1932-33), savoir l'*Omphalia* et le *Cercospora*.

Petite vérole. Viruela. Ojo de Gallo, American leaf disease.

= *Stilbum flavidum* (M. C. Cooke).
= *Stilbella flavida* (Lindau).
= *Pistillina flavida* (Speg).
= *Sphoerostilbe flavida* (G. Massee).
= *Omphalia flavida* (A. Maublanc et E. Rangel).

Fruits. — Les fruits peuvent être attaqués à tous moments de leur végétation, mais le sont au début de préférence, dans les deux premiers tiers de leur végétation.

(1) Voir aussi A. Fritz : Préparation du café par voie humide. Etude de la fermentation. *L'Agronomie Coloniale*, XXIV, 206-207, février-mars 1925, 20 p.

Quand les fruits sont mûrs, ou sur le point de l'être, leurs tissus ne sont plus suffisamment acides (pH 7,3 à 7,5) pour favoriser le développement du champignon qui préfère un pH de 4,8 à 5.

Les dernières taches produites restent petites, n'ont guère le temps d'envoyer des émissions de mycelium à l'intérieur de la masse, par suite de leur végétation au ralenti, le milieu leur convenant moins, et, par conséquent, sont les moins dangereuses, bien que les plus visibles au moment de la cueillette. Ce sont, du reste, les grains formés en dernier, par floraisons retardées, qui sont attaqués peu avant ou pendant la période de récolte.

Les tout jeunes fruits, attaqués peu de temps après qu'ils viennent de nouer, noircissent aussitôt, tombent quelquefois, mais, le plus souvent, restent adhérents et constituent de tout petits bouquets de boules noires. D'une façon générale, le cultivateur attache peu d'importance à ces dégâts, il pense à un simple avortement des fruits, sans croire qu'une maladie peut être la cause de ce résultat.

C'est quand les fruits atteignent le milieu de leur développement, quand ils ont de 4 à 5 mois, que leur longueur atteint de 10 à 12 millimètres, que les dégâts sont les plus importants. On peut également considérer ces fruits là comme totalement perdus pour la récolte.

La composition de la pulpe du fruit correspond alors aux besoins végétatifs du champignon, qui pénètre rapidement et profondément dans la masse. Son mycelium a tôt fait de s'introduire dans la parche, la pellicule argentée et les grains. Arrêt de la croissance de ces fruits et dessèchement sur pied.

D'abord teinte jaune livide, veinée de stries roses, tirant de plus en plus sur le brun, puis teinte légèrement brune, obscurcissant de plus en plus. Une fois secs, ces fruits restent le plus souvent adhérents aux branches. Ils constituent, ainsi que ceux tombés, de sérieux agents de propagation.

Extérieurement on ne voit guère qu'une ou deux taches de la maladie par fruit, souvent une de 6 à 8 millimètres de diamètre et une autre de 1 à 2 millimètres. Cette dernière n'a pas eu le temps de se développer entièrement par suite de la dessiccation du fruit. Ces taches ressemblent beaucoup à celles des feuilles, de même forme, quoique légèrement plus petites dans l'ensemble.

Quand le fruit se dessèche, la teinte du gris passe au brun clair, comme sur les jeunes rameaux, le bord de la zone intacte du fruit est légèrement relevé, les limites sont très nettes. Ces taches ne constituent plus qu'une mince pellicule qui quelquefois se soulève, se craquelle et tombe, laissant apparaître la parche à nue, sous une couleur jaune ocre, soit légèrement plus foncée qu'à la normale. En présence de l'air cette coloration de la parche fonce en brun clair. A cette oxydation il faut ajouter l'influence de modifications du tissu lui-même ; l'intérieur des fibres se gorgeant d'œufs du champignon qui sont de couleur brun-rouge.

Sur les fruits déjà avancés en végétation, ayant atteint leur complet développement et n'attendant que leurs transformations internes pour être mûrs, l'apparance extérieure des attaques est identique. Mais sur ces

fruits, en conséquence de ce qui est dit plus haut, le champignon se développe avec plus de lenteur et la majorité des fruits atteignent l'époque de la maturité sans être ridés et sans la constatation de la tache, pas toujours facile à distinguer sur un fruit mûr, et de la pulpe souvent adhérente à la parche aux endroits tachés, ils passeraient pour être très normaux.

Ces fruits sont donc récoltés et mélangés à ceux non atteints pour transmission à l'usine de préparation.

Grains en parche. — Après le dépulpage, il est facile de voir que certains grains, entrant dans la cuve de fermentation, portent des taches de mêmes formes et de mêmes dimensions que celles des fruits, comme s'il s'agissait d'un décalquage. Les taches des fruits peuvent s'imprimer sur les deux grains à la fois, selon la position occupée par ces grains à l'intérieur de la pulpe.

Sous ces taches, généralement plus ou moins brunes, on constate que la pellicule argentée et le grain lui-même sont atteints. Ces graines proviennent de fruits attaqués depuis assez longtemps, alors que le mycelium du champignon ne trouva, durant son développement, que des tissus tendres et a eu le temps de constituer des œufs à l'intérieur des cellules de l'albumen. Mais dans la majorité des fruits il n'est pas donné de faire cette constatation.

En écrasant entre les doigts des fruits dont l'aspect extérieur indique qu'ils sont manifestement attaqués par l'*Omphalia*, on peut obtenir des graines en parche dont aucune ne laisse voir de traces de maladie, ce qui pourrait faire croire que l'on se trouve en présence de grains sains. Il n'en est pourtant pas ainsi. La maladie poursuit ses dégâts jusqu'au stade commercial du produit.

Pratiquement il n'est pas possible de demander aux récolteurs de trier les fruits en deux catégories : sains et malades. Ils sont aux pièces et ne tendent qu'à dégarnir au plus vite les branches de leur secteur, leur zèle les pousse même souvent à ramasser les fruits secs par maladie. Pour ces derniers cela a moins d'importance car, surnageants, il est facile de les séparer des fruits sains (il s'agit d'une préparation par voie humide).

Grains marchands. — Les grains suivent le cours de leur préparation normale : fermentation, séchage, déparchage, polissage, triages successifs, ils arrivent au nettoyage à la main.

En plus des déformations congénitales, de croissance, d'écrasement dans les diverses manipulations, etc., l'on constate la présence de nombreux grains tachés. Certains très nettement marqués en brun plus ou moins foncé, pouvant aller jusqu'au noir, d'autres avec des taches bleuâtres tranchant irrégulièrement sur le fond bleu verdâtre, pas toujours bien distinctes, tout au moins durant les mois de la saison sèche qui sont justement ceux de la préparation, d'autres encore avec des taches blanchâtres ou entièrement de cette couleur.

Pour comprendre les explications qui doivent suivre, quant à la formation et l'évolution de ces taches, il est bon de revoir auparavant, très succinctement pour remettre en mémoire, ce grain au point de vue bota-

nique : morphologie et physiologie, sans toutefois tenir compte de l'embryon.

Le grain de café comporte trois parties bien distinctes :

a) *La parche.* — Enveloppe externe ou tegmen, provenant de la primine de l'ovule, sclérifiée, de consistance dure, constituée par plusieurs assises de fibres lignifiées, allongées, de 20 à 25 microns de large sur 400 à 450 de long. Ces assises de fibres se contrarient quant à leur direction.

Cette enveloppe ne constitue pas une protection d'imperméabilité (avantage pour le séchage), les fibres laissant à l'intersection de leurs pointes des solutions de continuité, constituant des petits méats de quelques microns seulement, en chicane les uns par rapport aux autres, mais par où peuvent passer à la longue : air, vapeur d'eau, mycelium, spores et ferments divers.

Dans la graine fraîche, la parche épouse intimement et en s'y accolant, la forme de l'albumen ; elle pénètre de 1 à 1 ½ millimètres à l'intérieur du sillon médian.

b) *La pellicule argentée.* — Enveloppe interne ou testa, ancienne secondine de l'ovule, mince et molle, transparente. Constituée par des fibres semblables à celles du tegmen, mais très peu ou non lignifiées et avec méats plus accusés. Cette membrane intimement collée sur l'albumen, le suit dans tous ses méandres, dans le sillon médian et jusqu'au fond de sa circonvolution interne.

c) *L'albumen cellulosique ou corné.* — Provenant de la multiplication du noyau du sac embryonnaire. Il constitue le grain de café marchand.

Par coupes transversales et longitudinales au scalpel il est facile de se rendre compte qu'il est constitué d'un seul tenant, ressemblant grossièrement à un disque épais qui serait enroulé sur lui-même et aplati sur la face d'intersection (caracolis et grains provenant de fruits à 3 ovules mis à part). Il s'ensuit une cavité intermédiaire entre les deux faces du grain qui est entièrement tapissée par la pellicule argentée. Le grain étant à l'état de dessiccation complète cette cavité est très légèrement ouverte.

Cet albumen comporte des cellules de deux sortes :

Une zone périphérique constituée par une seule assise de cellules à peu près régulières en carrés légèrement déformés d'environ 20 à 25 microns de côté, séparées par des parois épaisses de 5 à 8 microns.

Immédiatement au-dessous et dans tout l'intérieur les cellules sont très irrégulières, en majorité plus grandes que celles de la couche périphérique, quelques petites de 5 à 8 microns les autres pouvant atteindre 60 à 70 microns dans le sens de leur plus grande dimension, séparées par des parois de 8 à 10 microns, très réticulées, renforcées de place en place par des éléments en boule de 10 à 12 microns de diamètre. On trouve 1, 2 ou 3 de ces renforcements sur une même cloison.

Pour ces deux sortes de cellules les parois sont donc très épaisses, dures. Leur constitution est entièrement cellulosique bien qu'une petite remarque s'impose. Il n'y a que la partie la plus interne de la paroi qui soit constituée par de la cellulose franchement pure, le restant de la cellulose est masqué par un produit étranger. Les cavités de ces cellules sont garnies d'un

protoplasme granuleux dans lequel il est facile de reconnaître des grains d'amidon, d'aleurone, des gouttelettes d'huile, des matières minérales, etc.

Examen des grains tachés en brun

Pour cette catégorie, aucun doute possible, la maladie s'est implantée en leur intérieur. On y trouve les différentes fructifications du champignon, les myceliums y sont très nets et ce sont les œufs, formés à l'intérieur des cellules qui, par transparence au travers la couche cornée, donnent la teinte reprochée. La plupart du temps, les cellules envahies sont situées dans le premier millimètre de la périphérie, mais il est possible d'en rencontrer également ancrées beaucoup plus profondément.

La pellicule argentée, entièrement attaquée à ces endroits, reste le plus souvent adhérente sur la tache.

Il se présente aussi de ces taches à l'intérieur de la cavité du grain, le long de la gorge de circonvolution. C'est que le champignon a pénétré par l'intermédiaire de la pellicule argentée et s'est développé au point marqué sur l'albumen.

Pour que ces attaques intérieures aient pu se produire il a fallu que la maladie se soit installée au moment où cet albumen, en formation, n'était pas encore corné. Par la suite, avec l'épaisseur des parois et leur dureté, les myceliums ne pourraient les traverser, sans qu'auparavant les diastases secrétées par le champignon aient la puissance et le temps de décomposer les parois pour permettre un passage, ce qui n'est généralement pas le cas.

Examen des grains tachés en bleuatre

Pour rendre les coupes plus visibles au microscope, nous les passons dans deux solutions différentes. La première est le chlorure de zinc iodé qui teinte les grains d'amidon en brun et imprégne également les myceliums de champignons. La deuxième est l'orcanette acétique ou, à son défaut, l'acide osmique à 1% qui colorent, soit en rose, soit en noir, les gouttelettes d'huile des préparations.

Sur la pellicule argentée, qui peut rester adhérente à l'endroit où ces grains sont tachés en bleu, ou retrouve toujours des vestiges du champignon et parfois des œufs à l'intérieur des fibres.

L'albumen se présente sous un autre aspect que dans les grains sains.

Une coupe faite à l'endroit d'une tache bleue laisse voir que :

— Les grains d'amidon ont disparu en majorité ;
— Les gouttelettes d'huile se sont rassemblées, on en voit donc moins mais celles-ci sont plus grosses ;
— Les parois cellulosiques n'ont pas varié :
— La masse protoplasmique est plus copieuse et moins retenue dans l'intérieur des cellules ; au passage du rasoir, une partie de cette masse s'étale sur les coupes.

Le champignon, apparaissant tardivement sur le grain, n'a pu pénétrer l'albumen cellulosique et corné de ses végétations. Il n'en a pas moins

émis ses diastases, qui, en vue de préparer sa pénétration et sa nutrition dissolvent certains principes.

Les diastases émises par les champignons parasites ne sont pas suffisamment puissantes pour décomposer la cellulose cornée ou tout au moins n'en ont pas le temps, mais néanmoins peuvent la ramollir.

L'osmose s'établit entre les cellules et, comme l'amidon est transformé sans doute en maltose par hydratation (la diastase devant faire fonction d'amylase) il se répand dans toutes les cellules ayant de la place. Cette accumulation de matières, qui bouche les vacuoles normales des cellules donne par transparence au travers la cellulose cornée cette teinte bleuâtre reprochée, d'autant plus que les parois, bien que n'étant pas dissoutes, paraissent moins claires qu'auparavant.

Une preuve que les parois ont été elles-mêmes ramollies est que sur certains grains, à l'endroit de la tache, on peut constater, surtout après séchage, une petite dépression correspondant à un aplatissement des cellules sous-jacentes.

C'est taches se remarquent d'autant plus que l'hygrométrie de l'air est de saturation plus élevée, ce qui n'est pas le moindre de leurs inconvénients au point de vue commercial.

Tout grain sain, bien sec, mis en atmosphère humide, augmente de volume, de poids et prend une teinte légèrement plus foncée et ceci d'autant plus vite et avec plus d'accentuation que le séchage a été plus rapide et poussé plus à fond, ce qui est souvent le cas avec les séchoirs à air chaud.

Il en est de même pour les grains « diastasés », avec cette différence, que s'il reste dans le grain de la diastase émise par le mycelium, ce qui est souvent le cas, comme cette diastase n'a pas été détruite au séchage (il faudrait une température d'au moins 120° C.) et son action étant favorisée par une nouvelle hydratation, elle peut continuer ses dégâts qui seront arrêtés par une nouvelle dessiccation.

Donc les anciennes taches n'ont pu que s'accentuer et de nouvelles peut être se créer. Or, et c'est là le point important au point de vue pratique, dans presque tous les pays producteurs de café le nettoyage à la main se fait en pleine saison sèche. Sans connaître au juste le degré hygrométrique, il est permis de supposer qu'il est très bas.

Dès l'embarquement les cafés sont imprégnés par la buée des cales des navires chargeurs, celle-ci parfois très importante. Ils sont débarqués en moyenne un mois après dans un pays qui peut se trouver en pleine période d'humidité. Dans ces conditions il est assez logique de constater que la marchandise débarquée ne correspond plus exactement à celle embarquée. Il peut survenir des réclamations de la part de l'acheteur par suite de nouvelles apparitions de taches soit en cours de voyage, soit au débarquement. Ces réclamations surprennent le vendeur qui a embarqué une marchandise saine. Tous deux sont de bonne foi.

A la dégustation, il faut un véritable connaisseur pour trouver une différence entre un café sain et ce même café présentant quelques grains tachés bleuâtre. Il s'agit plutôt d'un défaut de qualité extrinsèque.

Les qualificatifs de « goût fermenté » ou « goût moisi » qui accompagnent parfois l'opinion sur ces cafés à la dégustation ne peut provenir que

de grains où le champignon a pénétré par le sillon médian sans que cela puisse se voir par l'aspect extérieur.

Ces grains conservent toujours une partie de la pellicule argentée à leur surface surtout par suite de l'adhérence communiquée par la maladie, le plus souvent invisible à l'œil (on s'en rend compte en faisant tremper le grain dans l'eau) et cela malgré un polissage très poussé. Cette pellicule contient toujours des organes reproducteurs du champignon. La moindre humidité leur permet de se développer. Cette pellicule sert aussi de véhicule de suspension à des microorganismes de la fermentation, notamment à une périsporiacée du genre *Aspergillus* dont la végétation est excessivement rapide avec la moindre humidité. Ce ferment impreigne aussitôt le grain et, s'il a le temps de pousser son attaque à fond, il fait apparaître des taches blanches (comme nous le verrons plus loin) dans tous les cas il lui communique un léger goût de « moisi ».

Au bout de 2 ou 3 heures de trempage dans l'eau de grains même sains on se rend compte, à l'œil, de la présence et du développement rapide de cette moisissure (qui travaille aussi bien aérobie qu'anaérobie), une teinte verdâtre se communiquant à l'eau.

Pour combattre ce défaut commercial certaines mesures, très simples, peuvent être prises au cours de la préparation, pour amener le grain au même aspect qu'il aura au débarquement dans le pays acheteur.

Tout d'abord il faudrait connaître l'hygrométrie moyenne et mensuelle des ports réceptionnaires les plus habituels (simple demande aux Chambres de Commerce de ces villes) et se baser sur les graphiques reçus pour savoir à quel taux d'hygrométrie moyenne le grain doit être nettoyé au moment du triage à la main.

Quelques jours avant ce triage les grains seront mis dans une pièce close dont le degré hygrométrique sera amené à correspondre à celui recherché. Dans la plupart des cas, avec la température ambiante, une pile de vieux sacs mouillés devra suffire pour obtenir le résultat. Le local comportera un psychromètre avec table d'Angot ou un hygromètre. Celui-ci, pour plus de sûreté et contrôle rétroactif, serait un hygromètre enregistreur (genre Richard) avec un thermomètre. Ce qui ne demande pas de bien gros frais et peut éviter de nombreux déboires et surtout la dépréciation de la marque d'origine.

Ces taches « bleuâtres » sont surtout visibles sur les cafés fraichement préparés. A la longue elles s'atténuent tout comme la belle couleur vert bleutée du grain lui-même. Sur les vieux grains de café atteints, on constate seulement une non uniformité dans la teinte générale. Ce défaut est entièrement masqué quand les grains sont colorés artificiellement (genre Porto-Rico).

GRAINS TACHÉS OU ENTIÈREMENT BLANCHATRES

Bien, qu'à notre avis, cette détérioration du grain ne doit être attribuée à la maladie, que pour une faible part seulement, il est néanmoins bon d'étudier, à cette place, toutes les causes pouvant amener ce résultat,

Pour éviter tout équivoque, il s'agit des grains qui, assez couramment. sont dits « fermentés ».

Ces grains sont tachés de la sorte pour plusieurs raisons.

Des coupes faites dans certains de ces grains permettent d'observer :

— Disparition des grains d'amidon en grande partie ;
— Rassemblement des fines gouttelettes d'huile en grosses gouttelettes ;
— Parois cellulosiques diminuées d'épaisseur, donc digérées en partie ;
— Les produits décomposés ont disparu pour la plupart, ainsi qu'une partie de la masse protoplasmique.

Nous nous trouvons devant la phase du début d'une germination de graine à albumen et, au stade que nous observons, voici ce qui a dû se passer.

Sans reprendre en détail les phénomènes qui se remarquent à la germination du café, on peut résumer en disant que ce sont les cellules épidermiques des cotylédons de l'embryon qui émettent les différentes diastases dont la plante a besoin pour transformer en assimilables les aliments de réserve accumulés dans son albumen et cela très activement.

Une amylase a déjà bien travaillé en hydrolisant et dédoublant une partie de l'amidon en maltose. Ce produit, repris par une maltase, a été transformé en glucose également par hydrolisation et dédoublement, et par osmose, ce dernier sucre s'est dirigé du côté de l'embryon.

Une saponase ou lipase a déjà rassemblé les gouttelettes d'huile, mais son stade n'est pas encore arrivé au dédoublement en acides gras et glycérine, puis amidon, etc.

Une partie de la cellulose des parois a été hydrolisée et dédoublée en deux molécules de glucose par la cellase. Cette dissolution, comme le glucose provenant de l'amidon, a pris la direction de l'embryon. L'autre partie a perdu quelque peu de sa transparence par suite des premières atteintes de la diastase.

Il s'ensuit que nous nous trouvons en présence de cellules à parois amincies, plus opalescentes qu'auparavant, légèrement augmentées en volume et partiellement vidées de leur contenu. Après dessiccation, l'aspect extérieur de l'ensemble est devenu blanc laiteux ou légèrement jaunâtre et d'autant plus accentué, quant à la couleur et l'étendue, que ce commencement de germination a été plus poussé.

Nous avons fait la preuve expérimentale à l'aide de l'étuve à germination. Alors qu'il faut plusieurs jours, avec des grains normaux, pour obtenir leur germination, certains grains blancs dits « fermentés » commençaient à sortir leur radicule au bout de 10 à 12 heures seulement.

On peut réfuter, à priori, le terme « fermenté » dans le sens strict de ce mot, car il est à constater que des grains provenant d'une dessiccation, d'une cerise entière par « voie sèche », sans aucune fermentation, présentent ce défaut. Nous n'avons jamais constaté des taches semblables sur des grains provenant de cerises vertes, donc à grains non mûrs et non attaqués par une maladie.

Dans ce cas il n'y a qu'une raison, c'est la cueillette trop tardive des grains mûrs.

Le terme « fermenté » peut néanmoins s'expliquer.

Tout grain qui a commencé à émettre une petite vitalité sur l'arbre

lui-même, trouve un milieu excessivement favorable à la continuation de cette velléité dans la masse de fermentation quand il trouve à sa disposition de l'oxygène, chaleur et humidité. Certains autres grains, bien à point, peuvent commencer leur cycle de végétation et le nombre des grains tachés se trouve plus nombreux. Quand il s'agit d'une fermentation sous l'eau le résultat doit être moins important, l'embryon étant arrêté dans ses fonctions par asphyxie. La fermentation sans eau ne détruit pas la faculté germinative. Il nous a été donné de constater que des grains restés dans une gorge d'ouverture de vidange d'une cuve de fermentation, en avril, étaient devenus de très beaux plants en novembre suivant.

Des grains stérilisés, puis ensemencés avec l'*Aspergillus*, ont donné, au bout de 48 heures, quelques grains tachés blancs. C'est du reste une des caractéristiques de ce groupe de moisissures, d'attaquer très fortement l'amidon (on s'adresse à elle pour la préparation de l'alcool de riz au Japon en profitant de cette propriété).

Sur les coupes de ces grains, à l'iode, nous avons obtenu une coloration rouge cuivreux ou rouge. C'est donc que le stade de transformation n'était qu'à son début et que nous étions en présence de dextrine et érytrodextrine (ce qui justifie la coloration extérieure des grains en blanc) et d'un peu de maltose, l'hydrolisation n'ayant pas été poussée suffisamment pour que l'ensemble soit transformé en ce dernier produit.

En général, cette moisissure n'est qu'assez faiblement représentée dans les cuves de fermentation, d'autres beaucoup plus répandues et plus actives ne lui laissent pas le temps d'accaparer la masse, sauf dans les régions où cette moisissure fructifie sur les feuilles du caféier dans les cultures, profitant des excretions d'une cochenille, cas du reste assez rare.

Le séchage peut également être incriminé dans la formation de ces taches blanches, dans le cas de grains « cuits dans leur jus ».

Quand les graines sont conduites sur les aires, à la sortie des laveurs après fermentation, en plein soleil, si quelques graines s'échappent des tas d'épandage, elles sont encore bien gorgées d'eau, elles arrivent au contact d'une aire de séchage brûlante, d'où accroissement subit de température que rien ne ralentit puisque directement en plein soleil.

Une partie de l'amidon se gonfle et se transforme en empois d'amidon (dextrine). Avec beaucoup d'eau la dissolution peut commencer, théoriquement, à 30° C., la température des aires dépasse bien souvent 45° C. Signaler la cause du danger est en indiquer le remède.

On trouve également des taches blanchâtres semblables accompagnant des grains tachés « brun ». La transformation opérée est la même que pour la germination, avec cette différence que les réserves nutritives dissoutes ont servi à la nutrition du champignon qui, ne trouvant plus le milieu nutritif à son développement, ne travaille plus alors qu'à la conservation de son espèce par la formation d'œufs à l'intérieur des cellules. Le contenu des cellules où il est implanté ne suffisant pas au champignon pour sa transformation, il est allé prendre ce dont il avait besoin plus loin. Même sans ces taches blanches ces grains seraient mis de côté par suite de la présence des taches brunes de la maladie.

Comme proportions, nous pensons que 100 grains tachés « blanc » peuvent être dûs à :

Par commencement de germination	20%
Par commencement de germination plus fermentation	40%
Par grains attaqués également par maladie	33%
Par grains attaqués par *Aspergillus*	2%
Par grains cuits dans leur jus	5%

Pour résumer, voici un tableau des dégâts commis par l'*Omphalia flavida*, ainsi que les pourcentages de pertes que, *grosso modo*, on peut attribuer à chaque catégorie :

Diminution dans la vitalité de l'arbre (feuilles, rameaux, détruits)	perte sur capital
Diminution dans la floraison	10%
Coulage à la floraison	10%
Disparition des petits fruits	20%
Dessiccation des fruits à demi formés	20%
Grains tachés en brun	5%
Grains tachés en bleu	12%
Grains tachés en blanc	3%

En principe, le cultivateur n'attache guère de l'importance qu'aux grains malades et encore grains bleus et grains blancs sont, la plupart du temps, attribués à toute autre cause, aussi il ne se rend pas compte des pertes qu'il subit du fait des maladies sur ses plantations et il ne peut chiffrer rigoureusement son manque à gagner. Et, naturellement, les moyens de combat préconisés lui paraissent excessifs quant à leur prix de revient, par rapport aux pertes qu'il estime subir.

TACHE DE FER. TACHE BRUNE. MANCHA DE HIERRO. BROWN EYE SPOT.

Ramularia goeldiana (Sacc.).
Cercospora coffeicola (Berk. et Cooke).

Fruits. — Sur les fruits la maladie se présente de façons très différentes. Elle peut être représentée par un point rond brun de 2 à 3 millimètres de diamètre, nombreux à la surface et situés principalement du côté du sommet. Ces taches peuvent s'agrandir en s'arrondissant, avec les mêmes caractéristiques que sur les feuilles et atteindre jusqu'à 10 millimètres de diamètre. Elles peuvent être constituées par des taches irrégulières, rectilignes, comme sur les rameaux, souvent elles se rejoignent.

De toute façon, la zone comprise entre plusieurs taches ne tarde pas à se rider et le fruit sèche rapidement, tout au moins sur une moitié, avec de toutes petites excroissances de pustules noires, que ce fruit soit attaqué vert ou mûr.

Comme pour l'*Omphalia* les attaques les plus intenses et les plus grosses de conséquences se produisent sur les fruits verts.

Graines. — Les résultats sont exactement les mêmes que pour l'*Omphalia*, avec une augmentation de l'adhérence entre les divers organes entre eux.

Les taches brunes sur parche et grain sont moins fréquentes, également moins de grains tachés blancs, mais, par contre, beaucoup plus de grains tachés bleus.

Boletin de la Asociaciôn Venezolana de Productores de cacao (Caracas)

Naissant nous-mêmes, nous sommes heureux d'annoncer la publication du *Bulletin de l'Association venezuelienne des Producteurs de Cacao* dont le nº 2 (février 1936) renferme des considérations sur la situation financière actuelle des plantations de cacao au Venezuela ; une ampliation du décret du 27 janvier 1936, portant modification au décret du 21 décembre 1935. Un crédit de 30 millions de Bolivars est accordé au Département de l'Agriculture pour aider les producteurs. Ce crédit servira au paiement de primes à l'exportation : 15 Bolivars par sac de 46 kilogrammes de café ; 10 Bolivars par sac de 50 kilogrammes de cacao. 6 Bolivars par 100 kilogrammes de sucre. Le gouvernement prévoit, d'autre part, achat de 300.000 sacs de café et de 100.000 sacs de cacao qu'il exportera pour son compte. Ne bénéficient pas des dispositions qui précèdent les propriétaires produisant plus de 150.000 kilogs de cacao ou de café.

Un article de E. Gil Borges, sur « la situation dramatique de l'agriculture en Amérique latine », conclut à la nécessité pour les producteurs d'avoir recours aux techniciens.

Un article de Jenarine Singh sur la pourriture noire de la racine (*Rosellinia pepo*) qui cause des dégâts importants aux cacaoyers et aux arbres d'ombrage. L'auteur passe en revue les symptômes de la maladie, les dégâts, les traitements à préconiser qui ont surtout recours à l'incinération des parties atteintes.

Un article de Olay Haavaarsdshom sur l'importance des produits à base de cacao dans l'alimentation.

Enfin, un article de A. Ottengo sur les causes qui concourent à la ruine de la culture du cacao au Venezuela ; selon l'auteur, les plantations, grandes et petites, ont été en presque totalité grevées de lourdes hypothèques à l'époque de la prospérité. La valeur du cacao ayant baissé des deux tiers l'auteur demande un réajustement des intérêts et des facilités de paiements ; il considère la prime à l'exportation comme un palliatif momentané ; si les mesures qu'il préconise ne sont pas appliquées, A. Ottengo prévoit la ruine à brève échéance des colons, ruine qui ne laissera aucun recours aux créanciers qui seraient plus prudents en diminuant leurs exigences.

Expositions de produits coloniaux au Musée de la France d'Outre-Mer

En vue d'attirer spécialement l'attention du public sur nos produits coloniaux, le *Musée de la France d'Outre-mer* compte compléter l'action de vulgarisation et de propagande de sa *Section Economique*, par l'organisation d'expositions temporaires consacrées successivement à nos principales productions agricoles.

Ces expositions temporaires comprendront tout ce qui peut toucher, de près ou de loin, au produit envisagé : culture à tous les stades de développement de la plante, préparation du produit, son étude scientifique, produit présenté sous toutes ses formes commerciales, les maladies et insectes qui peuvent l'attaquer, historique de cette denrée, rétrospective, tableaux, photographies, dioramas, bibliographie ancienne et récente, statistiques des cultures, productions, exportations ; utilisation des sous-produits, succédanés, dégustation, vente, etc.

La première exposition de ce genre qui va ouvrir incessamment, sera consacrée au *Café* et au *Thé*. Nous ferons l'analyse détaillé de cette manifestation dans un de nos prochains numéros.

RENSEIGNEMENTS

Allocation en faveur des Indes néerlandaises d'un contingent privatfi mensuel de 17.500 quintaux de café au titre de l'année 1936. Contrepartie offerte par les Indes néerlandaises :

Allocation en faveur de l'Indochine d'un contingent de 7.000 tonnes brutes de ciment, pour les neuf premiers mois de l'année 1936, à l'entrée aux Indes néerlandaises. De plus, celles-ci s'engagent à acheter à l'Indochine 27% au minimum du riz étranger dont elles auront besoin en 1936.

(D'après *Bulletin des Syndicats agricoles de la France d'Outre-mer*, Paris, janvier 1936.)

***

DROITS DE DOUANE ET TAXES SUR LES CAFÉS VERTS introduits en France à dater du 18 novembre 1935

(Décret du *J. O. Rép. Fr.* du 15 nov. 1935)

	Nouveau tarif		Ancien tarif	
	Café étranger	Café indigène	Café étranger	Café indigène
	fr.	fr.	fr.	fr.
Droits de douane (aux 100 kilogs)	340,40	néant	231 20	néant
Taxe de consommation (aux 100 kilogs) ...	180 »»	180 »»	180 »»	180 »»
Taxe spéciale (aux 100 kilogs)	10 »»	10 »»	10 »»	10 »»
Taxe de remplacement (2% sur 340,40)	6,80	néant	»	»
Taxe d'importation (8% sur marchandises)...	*ad valor.*	*ad valor.*	*ad valor.*	*ad valor.*
Taxe d'importation (8% sur droits)	42,48	15,20	33,76	15,20
Taxe sur licences, de 100 fr. par 100 kgs	»	»	100 »»	»
Taxe de remplacement de 4,81 par 100 kgs...	»	»	4,81	néant
Total	579,65	205,20	559,77	205,20

BIBLIOGRAPHIE

Tous les ouvrages, brochures, articles, tirages à part, adressés à la RÉDACTION DES ANNALES AGRICOLES (Bingerville, Côte d'Ivoire, A. O. F.) seront analysés.

A) Agronomie

. Bouffil (Pierre). — **Le Palmier à huile en Côte d'Ivoire** (*La Géographie*, LXIV, 6, décembre 1935, pp. 397-411 + 3 figs + 1 carte in texte).

L'auteur, qui connaît particulièrement la question du palmier à huile sur la Côte occidentale d'Afrique, nous en donne un aperçu concernant la Côte d'Ivoire. Les palmeraies naturelles y recouvrent 700.000 hectares représentant 40 millions de palmiers dont la densité sur le terrain varie de 40 à 130 pieds à l'hectare. La production de ces palmeraies est très irrégulière d'une année à l'autre et de région à région. L'exploitation européenne de ces peuplements semble ne pouvoir laisser que de vagues bénéfices. Bien exploitées, ces palmeraies auraient une production théorique de 150.000 tonnes d'huile rouge et autant de palmistes en tenant compte d'une extraction pratique de 50% de l'huile totale renfermée dans les fruits.

Les exportations de la Côte d'Ivoire n'ont jamais été plus élevées que celles de 1925 (8.500 tonnes d'huile de palme et 16.500 tonnes de palmistes). Ceci semble très loin des possibilités locales. Mais à bien regarder, il faut environ 12 millions de journées de travail pour produire 20.000 tonnes d'huile de palme avec le procédé utilisé par l'indigène. L'introduction d'appareils mécaniques permet, avec la même main-d'œuvre, d'augmenter cette production.

Les centres de Dabou et de Grand-Lahou commencent à s'équiper de pressoirs à main, motopresses, motoconcasseurs. L'équipement mécanique n'a toutefois de véritable intérêt que dans les zones où le rendement en fruits de palme par hectare est très élevé. Il faut alors avoir recours à la plantation proprement dite du palmier à huile. L'irrégularité de rendement d'un individu à l'autre d'une palmeraie naturelle est un gros inconvénient et il en serait de même si les nouvelles plantations étaient créées avec le même matériel végétal. Il est des types de palmier à huile plus intéressants que d'autres. D'où la nécessité de la sélection de ces types naturels en vue d'obtenir des élites. La station de La Mé a été créée dans ce but, en 1920 (une erreur typographique donne 1930) et a commencé à fonctionner deux années plus tard. Elle s'appuya, en partie, dès le début, sur les travaux effectués à la station de Bingerville par Teissonnier. L'Inspecteur général Houard donna les premières directives de cette sélection en se basant sur une composition idéale du fruit correspondant à 60% de péricarpe, 20% de coque et 20% d'amande. Il fallait tenir compte à la fois des deux finalités économiques du palmier à huile : huile rouge d'un côté, huile blanche de l'autre.

Les travaux de La Mé en sont arrivés, actuellement, à l'étude de la deuxième génération des individus primitivement repérés.

L'auteur, et nous lui faisons confiance, déclare que les palmiers sélectionnés de La Mé multiplient par 2,5 pour l'huile de palme, et par 3 pour les palmistes le rendement à l'hectare. C'est un très beau résultat et nous pouvons déjà rendre hommage à ceux qui ont collaboré à une telle œuvre.

R. Portères.

***

2. Burkill (I. H.). — **A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula**, 2 vol., 2.402 p., 1935. Crown Agents for the Colonies, London. Prix, 30 sh.

Cet ouvrage, très important et très bien conçu, traite de presque toutes les plantes tropicales utiles et rendra de grands services aux colons et agents d'agriculture de l'Afrique. Certains titres sont assez développés : caféier, cacaoyer, palmier à huile, etc. R. P.

***

3. Deighton (F. C.). — **Observations sur le palmier à huile à la station de Njala au Sierra Leone** (in *Annual Report of the Department of the Sierra-Leone for the Year* 1934, 1 broch. 54 p., pp. 24-26 + 12 tableaux. Governm. Printer, Freetown, 1936.

A la station de Njala sont cultivés des palmiers à huile de diverses provenances : *Nigerian* A à coque fine, *Nigerian* B à coque épaisse, tous ayant 14 années en 1934 ; Sierra-Leone *Kawei* et S. L. *Henoi*, *Angola* et *Deli Sumatra*.

Dawe (L.) et Martin (T. J.) indiquaient déjà, en 1927 (*Proceed 1st West African Agric. Conf.*, 1927, 1 vol., 196 p., Lagos, pp. 5-19), les modifications subies par les palmiers introduits. Ainsi les *Nigerian* A à coque mince ne se retrouvaient que 95 sur 366 en 1927, soit dans la proportion approchée de 2/7.

En 1934, dans le groupe *Nigerian* B (158 pieds) à coque épaisse, il existe 7 individus à coque mince et petite amande (type *pisifera*), dans les deux groupes A et B (205 pieds), 9 palmiers de 14 ans n'ont pas encore fructifié, 3 de A et 1 de B n'ont pas produit en 1934. Ces 4 palmiers se sont montrés antérieurement de très pauvres producteurs et n'avaient pas fructifié certaines années.

Parmi les 7 *pisifera* cités plus haut, l'un n'est arrivé à production qu'en 1934. Les années précédentes il développait des inflorescences femelles qui avortaient.

Chez tous les *Nigerian*, la production se maintient dans l'ensemble constante depuis 1930.

On observe, en 1934, deux poussées d'inflorescences femelles ; l'une en avril, l'autre en octobre. En 1932, la deuxième était plus avancée (septembre). Ces sorties correspondent aux deux périodes de croissance des végétaux pendant l'année. La deuxième floraison est plus étendue que la première et se relie moins aux fortes pluies puisqu'elle va de fin août à fin octobre.

En 1930 et 1931 le nombre d'inflorescences mâles était double du nombre d'inflorescences femelles, pendant l'année. En 1932, il est près de trois fois plus élevé ; en 1934, il est plus du triple. Ordinairement c'est en juin que le nombre d'inflorescences mâles est inférieur à celui des femelles. En 1932, ce fut le mois de mai. En 1934, ce fut juin.

Mois par mois, la corrélation numérique s'avère faible entre inflorescences mâles et femelles arrivées à maturité sexuelle. Les autres producteurs de fruits à grosse coque donnent dans l'ensemble, chaque année, depuis 1926, une récolte un peu plus élevée que chez les arbres producteurs de fruits à coque fine.

Les *Nigerian* ont donné 10 kilos de fruits à 6 ans, 17 kilos à 7 ans, 19 kilos à 8 ans, 21 kilos 6 à 12 ans, 22 kilos 7 à 14 ans, pour un total de 321 pieds (185 pieds à l'hectare). Par contre, les palmiers natifs du Sierra-Leone (*Kawei*, *Henoï*, *Kpolei*) ne se montrent pas si productifs : *Kawei* (161 pieds) = 12,1 kilos à 8 ans, 15 kg. 8 à 10 ans ; *Henoi* (104 pieds) = 6 kg. 4 à 8 ans, 10 kg. 8 à 10 ans ; *Kpolei* (74 pieds) = 10 kg. 2 à 7 ans, 20 kg. 9 à 9 ans.

Les palmiers *Angola*, par contre, se montrent gros producteurs et supérieurs même à ce point de vue aux *Nigerian*. Ils accusent une moyenne de 31 kg. 9 à 6 ans et 32 kilos à 9 ans.

Les palmiers *Deli* sont encore jeunes et ont donné dans leur 4e année de plantation une moyenne de 8 kilos de fruits par pied (106 pieds).

Tous les chiffres donnés se réfèrent au poids de fruits et non au poids de régimes. R. Portères.

***

4. Martin (F.). — **Principes d'Agriculture et d'Economie rurale appliqués aux pays tropicaux** (Vol. 341 p., Imprimerie des orphelins apprentis d'Auteuil, Paris, 1935. Prix : 60 frs.

L'auteur passe en revue les formes que revêt la production agricole dans les pays tropicaux, l'influence des facteurs agrologiques climatiques, culturaux et financiers sur cette production. Il donne quelques aperçus sur l'organisation et l'établissement de l'exploitation agricole en général et termine en examinant l'avenir de l'agriculture indigène et européenne en pays tropicaux.

Cet ouvrage important traite un peu trop superficiellement beaucoup de questions intéressantes, mais comme nous en avertit l'auteur dès le début, « il n'est qu'un aperçu des principales questions que l'on aura l'occasion de résoudre au cours de la création de l'exploitation en pays tropicaux ». Tel qu'il est, ce travail n'apporte rien de nouveau à ce que nous connaissons déjà. Toutefois il est certain que ceux qui, professionnellement, n'ont pu s'appesantir sur l'économie agricole des pays chauds tout en y exerçant leur activité, trouveront là matière à réflexions et à critiques. C'est un ouvrage que devraient lire les Administrateurs de territoires, les commerçants et les colons.

R. P.

***

5. Portères (R.). — **Multiplication végétative des caféiers en Côte d'Ivoire** (*Rev. Bot. Appli. Agri. Trop.*, XV, n° 169, 1935).

Après avoir passé en revue les principes généraux de la greffe des caféiers et donné un résumé des recherches antérieures aux siennes, l'auteur nous fait connaître les résultats qu'il a obtenu à la station de Bingerville en 1934. Il ressort de ces résultats que le maximum de reprise (78%) a été obtenu avec la greffe en couronne herbacée Borel modifiée, sans engluement. Pour le bouturage, les espèces donnant les meilleurs résultats sont dans l'ordre : *Liberia* (83%), *Canephora* (67%), Hybride *Congensis* × *Uganda* (51%), *Arnoldiana* (36%). Le *Robusta* ne reprend que dans la proportion de 18%, le *Stenophylla* 13%, l'*Arabica* 7%.

Les travaux de l'auteur constituent une mise au point pour l'hybridation végétative de caféiers en Côte d'Ivoire. Ils ont été repris et perfectionnés du point de vue pratique et une méthode de greffage à l'étouffée, sous éprouvette de verre, a donné une proportion de réussite voisine de 100 % (M. Lodier, Directeur de la station de Gagnoa). Les modalités de la technique à employer seront publiées sous peu, car la méthode est extrêmement intéressante.

A. B.

***

6. Portères (R.). — **Notes sur la riziculture indigène du Nord-Ouest forestier de la Côte d'Ivoire** (*Bull. Comité d'Etudes historiques et scientifiques de l'A. O. F.*, XVIII, n° 1, 1935).

Dans cette intéressante contribution à l'étude des riz de l'A. O. F., l'auteur étudie successivement les points suivants : aperçu agrologique de la région, terres convenant à la culture du riz, principes qui guident l'indigène dans le choix de l'emplacement du champ, systèmes de culture, variétés, assolement, rendement. Un tableau synoptique facilite la détermination des variétés.

En dehors des questions purement techniques on note un aperçu très original de l'auteur sur la terminologie indigène relative aux formations végétales et sur les systèmes de cultures dans les régions équatoriales.

A. B.

***

7. Portères (R.). — **L'avenir de la production caféière à la Côte d'Ivoire** (*Bull. mens. Institut colonial Havre*, VII, 72, nov. 1935, pp. 3-20 + clichés).

L'énorme extension donnée par les planteurs de la Côte d'Ivoire à la culture du caféier permet de prévoir, sous peu, une importante production qui, pour

l'auteur, atteindra 20.000 tonnes en 1940. Comment la métropole accueillera-t-elle ce supplément ? Dans sa conférence, l'auteur a voulu donner aux membres de l'Institut colonial du Hâvre, un aperçu du standard de la production de la colonie. Il prévoit, pour 1940, une exportation portant à peu près uniquement sur l'*Indénié* et le *Robusta* et similaires. L'*Indénié* ne jouit pas actuellement d'une très bonne réputation en France mais compte tenu du jeune âge des plantations et du perfectionnement des méthodes de préparation il est permis d'espérer que ce café amélioré finira par forcer le goût du consommateur et se créera une place dans le commerce métropolitain.

Cette conférence a été l'objet de commentaires assez vifs de la part de certains planteurs de la colonie qui ont cru voir en elle la condamnation de leur production. Il n'en est rien. L'auteur a simplement voulu mettre au point la question de la production caféière et jeter un coup d'œil sur l'avenir. Si des planteurs vendent directement leur *Indénié* en France avec une surprime appréciable, n'est-ce pas la meilleure démonstration de la très heureuse influence d'un conditionnement parfait ? L'auteur s'élève avec raison contre les bases d'établissement du contrôle et du conditionnement du café en Côte d'Ivoire actuellement déficientes, et qui doivent être améliorées si l'on veut donner à la production locale la place qu'elle mérite dans la consommation métropolitaine.

A. B.

***

8. Prudhomme (Em.). — **La Banane et l'avenir du verger des pays chauds** (*L'Agronomie coloniale*, XXV, 217, pp. 1-10, janvier 1936.

Directeur de l'*Institut national d'Agronomie de la France d'Outre-Mer*, M. Prudhomme, dans un article bien documenté pose le problème de l'alimentation en fruits tropicaux de la métropole par nos propres colonies. Il note les progrès de la production bananière dans nos possessions et particulièrement dans l'Ouest africain : « On a déjà enregistré au Hâvre, l'arrivée de plusieurs lots de bananes de Côte d'Ivoire (1.614 t. en 1934) ou du Cameroun (1.871 t. en 1934), mais faute d'aménagements convenables à bord des navires transporteurs, les fruits quoique de belle qualité, ne sont pas toujours arrivés à destination dans un état satisfaisant. On sait, d'autre part, que des bananes du Cameroun ont été envoyées dans de bonnes conditions en Angleterre ou en Allemagne, sous pavillon étranger. »

Plus loin il note la régression de la consommation française en 1933 et 1934 (170.500 t. en 1934 contre 225.000 t. en 1932) : « Faut-il penser que le public français délaisse la banane pour d'autres fruits (agrumes ou encore pomme et poires d'origine américaine), cela est possible ; mais ce fléchissement n'est-il pas plutôt la conséquence de la politique des contingentements qui ne permet pas à la banane étrangère d'aborder librement un marché que nos colonies ne paraissent pas encore en mesure d'approvisionner en quantité suffisante.

Des contingentements trop stricts permettront peut-être de maintenir des prix assez élevés mais ils contribueront à réduire le montant des surtaxes destinées au Service des primes des planteurs coloniaux, montant qui, en réalité, se trouve déjà réduit par les progrès des exportations coloniales, puisqu'une proportion de plus en plus importante de ces surtaxes est versée par les producteurs français.

Mais pourquoi notre effort fruitier semble-t-il se porter presque uniquement sur la banane. « Nous voyons arriver, en été, les oranges du Brésil et du Mozambique. » Madagascar et la Côte occidentale d'Afrique ne pourraient-elles devenir fortes productrices d'agrumes ?

« Ce qui paraît possible, dès aujourd'hui pour les agrumes peut devenir réalisable pour d'autres fruits tropicaux encore à peine connus jusqu'à présent dans nos régions (mangues, avocats, litchis, anones, mangoustans, etc.). »

« Les études de ce genre sont commencées à l'étranger. *Faut-il*, cette fois

encore, nous laisser distancer, attendre que la place soit prise par les étrangers pour songer à utiliser nos ressources coloniales ? »

R. P.

***

9. Sagot (R.). — **Etudes sur la régénération des sols et sur l'influence des engrais et des amendements calcaires sur le Mil et l'Arachide.** Travaux de la Station expérimentale de l'arachide de M'Bambey, 1934 (*Bulletin du Comité d'Etudes historiques et scientifiques de l'Afrique Occidentale Française*, XVIII, I, janvier-mars 1935, pp. 63-78.

Des essais très intéressants effectués par l'Auteur, il découle :

1° Un sable stérile exposé une année aux pluies et aux poussières éoliennes peut nourrir l'arachide du semis à la fructification pendant la deuxième année, alors qu'il était incapable de le faire pendant la première. Ceci explique la fertilité des terres pauvres du Cayor soumises depuis longtemps à l'exploitation ;

2° La mise en culture des sols sableux du Sénégal tend à l'alcalinisation du terrain, lequel reste encore trop acide ;

3° Les apports d'amendements calcaires, sous forme de chaux, appliqués à une terre dont l'acidité ionique est de pH 6.0 à pH 6.6, l'alcalinisent ou le neutralisent complètement (pH 6.8 à pH 7.2) à des doses correspondant à 3 tonnes à l'hectare. ;

4° La végétation et la fertilité de l'arachide sont amplifiés avec un engrais complet, mais celui-ci donne un rendement maximal lorsqu'on le couple du chaulage ;

5° Le taux de gousses immatures diminue avec l'application mixte de la chaux et de l'engrais complet ;

6° En terrain chaulé, l'arachide accuse une meilleure résistance à la sécheresse.

R. P.

***

10. Sprecher v. Bernegg. — **Kaffee und Guaranâ** (*Tropische und subtropische Weltwirtschafts Planzen*, III, 1 vol., 286 p. + 54 illustrations. Ferdinand Enke, Stuttgart, 1934. Prix, 21 R. M.

L'étude concernant le café et qui tient presque tout le volume (264 p.) est très documentée, facile à lire, très fournies en références bibliographiques. On y trouvera de très précieuses indications sur la culture, la préparation, le commerce et une très bonne étude économique.

La classification botanique adoptée est celle de Aug. Chevalier dans « les Caféiers du Globe » (1929). Après un court chapitre sur la biologie, l'auteur passe en revue les diverses méthodes de création et de conduite des plantations, les fumures, les méthodes de taille et donne un catalogue annoté très complet des ennemis des caféiers. La partie traitant de l'usinage est beaucoup trop écourtée. Par contre, l'étude du grain marchand et de son commerce est vaste et complète.

R. P.

***

11. XXX. — **La multiplication des semences d'arachides sélectionnées au Sénégal** (*Bulletin des Matières grasses de l'Institut colonial de Marseille*, XX, 2, février 1936, pp. 29-42).

Sont repris, dans ce bulletin, les échanges de correpondance officielle entre le Gouverneur général de l'A. O. F. et le Lieutenant-Gouverneur du Sénégal, un rapport de M. Péan, Ingénieur des Services agricoles, sur le résultat des premiers essais en grande culture des arachides sélectionnées par la Station expérimentale de M'Bambey (Sénégal).

Dans les terres neuves du cercle du Sine-Saloum, la campagne de 1935 a été

entreprise en différents points sur une superficie totale de 397 hectares avec les lignées 11, 56 et 48, 24 et 5 de M'Bambey. La récolte a été approximativement de 350 tonnes pour 3.416 tonnes de semences emblavées. Le rendement moyen de 800 kilos à l'hectare (semences défalquées) est très intéressant. Malheureusement, il n'a été établi localement aucune comparaison avec des cultures similaires constituées par des variétés de la région étudiée. Un point important réside dans la conservation en première multiplication de grande culture des caractéristiques des gousses.

Le programme pour 1935 prévoit la redistribution dans les terres neuves de 250 tonnes des semences produites l'année précédente et de 80 tonnes dans le cercle du Baol qui bénéficiera par ailleurs d'autres lignées de la station expérimentale de M'Bambey. Dans le cercle de Thiès, la campagne sera amorcée avec 10 tonnes de semences.

R. P.

B) Botanique

12. Goldfiem (Jean Schunck de). — **L'influence de l'homme sur les variations de la flore en Guinée** (*Revue scientifique*, t. 74, 2, 25 janvier 1936, pp. 48-53.

Dans un article intéressant mais qui n'ajoute rien a ce que nous connaissions déjà, l'auteur effectue quelques digressions sur les rapports entre la flore et l'homme en Guinée. Il montre que la majorité des plantes utiles sont exotiques à cette contrée et se demande quelle était l'alimentation des indigènes avant la découverte de l'Amérique et les voyages des Portugais.

R. P.

***

13. Portères (R.).— **Plantes toxiques utilisées par les peuplades Dan et Guéré de la Côte d'Ivoire** (*Bull. Comité d'Etudes Historiques et Scientifiques de l'A. O. F.*, XVIII, n° 1, 1935.

L'auteur décrit successivement les plantes : *Tephrosia* divers, *Mundulea suberosa* Benth, *Tetrapleua Tetraptera* Taub., *Bussea occidentalis* Hutch., *Adenia lobata* Engler.) couramment employées comme piscicides ; cite quelques plantes employées dans la composition des poisons de flèches (*Fagara angolensis* Engler, *Mansonia altissima* A. Chev., *Eriocoelum racemosum* Bak., etc.). Les poisons d'épreuves font l'objet d'un paragraphe spécial ; les plus employés sont *Erythrophleum micranthum* Harms, *Erythrophleum guineense* G. Don, très connu sous le nom de *Tali* ou « *bois rouge* » et une euphorbiacée *Elaeophorbia drupifera* Stapf dont le latex violemment drastique est très employé dans les épreuves judiciaires, en application sur les yeux de l'accusé. De nombreux cas d'ophtalmie observés sur les indigènes sont dus à l'emploi généralisé de ce suc.

A. B.

***

14. Portères (R.). — **Note botanique sur le Coffea Excelsa A. Chev.** (*sensu lato*) **et le Coffea machrochlamys K. Schum.** (*Rev. Bot. Appli. Agri. Trop.*, XVI, n° 173, 1936).

Auguste Chevalier réunit sous la dénomination « *Groupe du coffea macrochlamys* K. Sch. » les caféiers ayant des caractères communs avec *C. excelsa* A. Chev. d'une part, *C. liberica* Bull. d'autre part. Outre les espèces portées ce groupe comprend *C. Dewevrei* de Wild., *C. Dybowskii* Pierre, *C. Arnoldiana* de Wild., *C. silvatica* A. Chev., *C. excelsa* A. Chev., *C. aruwimiensis* de Wild., *C. Royauxii* de Wild., *C. Zenkeri* Krause, *C. abeocutae* Cramer, etc.

L'examen de l'échantillon n° 5 du *C. macrochlamys* contenu dans l'herbier Drake du Museum de Paris, a conduit l'auteur à conclure que le *C. macrochlamys* K. Schum. devait être exclu du groupe. Il se base pour cela sur des différences

dans la disposition des involucres et du calice. L'auteur propose de grouper tous les caféiers de la série énoncée ci-dessus sous la dénomination de *C. excelsa* A. Chev. Il écarte la dénomination de *C. liberica* Bull. en se basant sur le fait que la variabilité inexistante pour cette espèce, ne permettrait pas d'établir la transition entre *C. excelsa*.

A. B.

C) Entomologie

15. Balachowsky (A.). — **Contribution à l'étude des Coccides des Colonies françaises (2e *note*). Sur la présence de Neomargarodes erythrocephala Green. au Soudan Français** (*Bull. Soc. Hist. Nat. Afr.*, nº 26, nº 9, déc. 1935.

***

16. Chevalier (A.). — **Les insectes des régimes mâles de l'Elaeis** (*Rev. Bot. Appl. Agric. Trop.*, 15, nº 162, 1935).

Un certain nombre de Curculionides sont attirés par l'odeur d'anis des fleurs mâles d'*Elaeis* en anthèse : *Derelomus plagialus* Fahr., *D. bilineatus* Hust., *D. kamerunicus* Faust., *D. Subvittatus* Faust., *Prosoestus sculptilis* Faust, et une espèce inédite (Marshall Sir G. British Museum). Il ne semble pas que ces insectes jouent un rôle actif dans la fécondation car on ne les rencontre pas sur les régimes femelles.

A. M.

***

17. Delassus (M.). — **Lutte antiacridienne au Sénégal en 1934** (*Moniteur Int. Protection plantes*, IX, nº 7, juillet 1935).

Les vols de *Locusta migratoria migratorioides* R. et F. qui ont envahi le Sénégal, de 1929 à 1933, provenaient de la périphérie : Mauritanie, Soudan. En 1934, au contraire, les vols avaient leur origine dans les régions inhabitées (Ferlo, déserts de Tentaba ou de Camon) ce qui prouve une multiplication intense sur place. Les cultivateurs, sédentaires, luttent contre les aptères et détruisent les oothèques mais chez les nomades la signalisation n'est même pas observée. La lutte est difficile en elle-même et inopérante contre les adultes qui préfèrent les bouquets foliaires des Borassus et des Elaeis aux herbes de brousse et aux appâts empoisonnés, ce qui rend l'emploi des fluosilicates et des arsénicaux bien précaire ; la topographie augmente encore les difficultés et ne permet pas le transport du matériel à pied d'œuvre, avec des camions, dans tous les lieux où sont reprérés les criquets.

A. M.

***

18. Jacques-Félix (H.). — **Acridiens nuisibles dans la région côtière de la Guinée Française** (*Agro. Colo.*, nº 212. août 1935).

Locusta migratoria migratorioides R. et F. provoque, en Guinée, depuis 1929, de sérieux dégâts ; non seulement aux cultures vivrières mais aussi aux bananeraies. Ce sont les vols de la saison sèche (décembre à mars-avril) qui font le plus de dégâts (2.000 tonnes en 1934, 1.800 en 1935). Il y a multiplication intensive sur place et les pontes qui éclosent en juin-juillet donnent des adultes qui remontent vers le Nord. Les phases *dissocians* et *solitaria* ont été trouvées dans la deuxième génération de novembre-décembre, provenant de vols accidentels venus du Nord ; ce fait se produit chaque fois que des criquets échappent à la destruction d'une bande. Les dégâts sont toujours élevés sur les cultures vivrières de graminées et sur les ananas, qui sont dévorés jusque dans la

terre et dont la culture a bien régressé en Guinée à cause des criquets. Comme moyens de lutte la production de fumées (paille humide, naphtaline brute) donne peu de résultats de même que le bruit et le secouage des bananiers. Par contre, les appâts empoisonnés à base d'arsénite de soude sont très efficaces contre les larves ; les cultures virulentes de Coccobacilles d'Hérell remises en l'honneur par DELORME de l'Institut Pasteur de Kindia, sont meurtrières, mais un peu lentes.

Schistocerca gregaria Forsk. a été rencontré en mélange avec des vols de Locustes. *Zonocerus variegatus* L. provoque des dégâts importants en dévorant l'épiderme des fruits et des hampes, rendant impropres à la vente les régimes touchés. Contre les premiers stades larvaires aggrégés, l'émulsion de savon-pétrole est excellente ; sur les criquets plus âgés il faut des insecticides de contact : arsénite de soude à 5%. Afin d'éviter les brûlures sur les régimes il faut utiliser des solutions adhésives à 0,8% d'arséniate de plomb, mais il faut répéter les applications. Le ramassage à la main, tous les matins, est encore un des meilleurs moyens de lutte.

Catantops notatus Karch., criquet sédentaire, indigène en Guinée, ronge les bananes en se cachant à l'intérieur du régime ce qui rend la lutte difficile.

Le Service d'agriculture de la Guinée a entrepris, dès 1934, une lutte active contre le *Zonocerus*. Contre les invasions de Locustes la lutte a été entreprise sur une grande échelle et le Gouvernement local l'a étendue à toute la colonie en créant un service antiacridien, en collaboration avec les autres colonies du groupe. Mais la lutte est extrêmement difficile ; nul doute que la Mission d'étude de la biologie des acridiens qui continue ses travaux au Soudan, avec M. SAGETTE repère tous les lieux de transformation de la phase *solitaria* et que l'on puisse ainsi exterminer les criquets avant leurs dangereuses migrations.

A. M.

***

19. MALLAMAIRE (A.). — **Bixadus (Monohammus) sierricola White, longicorne nuisible au caféier en Côte d'Ivoire** (*Rev. Patho. Végét. Entomo. Afr. de France*, XXII, n° 1, janv. 1935.

Bixadus sierricola White, provoque de sérieux dégâts en forant les troncs des caféiers : ceux-ci dépérissent, meurent ou sont brisés par le vent. L'étude morphologique de l'insecte permet une facile identification et la biologie de ce parasite est rapportée avec précision. Tous les caféiers cultivés sont parasités et ce, aussi bien en Côte d'Ivoire, qu'en Guinée ainsi qu'au Togo-Dahomey. Les moyens de lutte consistent en injection d'insecticides (essence minérale, sulfure de carbone) à l'aide d'un petit injecteur, adapté par l'auteur qui permet un traitement rapide, efficace et économique.

A. B.

***

20. MALLAMAIRE (A.). — **Afrique Occidentale Française : Parasites des Plantes cultivées en Côte d'Ivoire** (*Moniteur Int. Protect. Plantes*, IX, n° 10, 1935.

Catalogue systématique des insectes avec indication des organes atteints, concernant le caféier, le cacaoyer, le kolatier, le palmier à huile, le cocotier, le bananier, l'ananas, les agrumes, l'avocatier, le manguier, ainsi que les cutures vivrières (maïs, arachide, pois de terre, manioc, riz, sorgho, patate) et quelques cultures potagères (haricot, épinard). Ce catalogue ne peut être complet, les premières études d'entomologie agricole ayant débuté en 1933 seulement en Côte d'Ivoire ; au fur et à mesure des investigations ce catalogue s'accroîtra, ce qui ne saurait surprendre.

A. B.

***

21. MALLAMAIRE (A.). — **Afrique Occidentale Française : Insectes parasites du palmier à huile au Dahomey** (*Moniteur Int. Protec. Plantes*, IX, n° 12, 1935).

Un envoi de M. RANDOULLE, Directeur de la Station expérimentale du palmier à huile au Dahomey, a permis de déterminer les insectes suivants : *Oryctes boas* F. ; *O. monoceros* Oliv. ; *O. owariensis* P. de B. ; *Archon centaurus* Burm. ; *Platygenia barbata* Mac Leay ; *Agonus* (*Cholesternus*) *quadrimaculatus* Aiz. ; *Rhynchophorus phoenicis* F. ; *Sphenophorus quadrimaculatus* F. ; *Aspidiotus destructor* Sign. ; *Hemichionaspis Marchali* Ckll. ; *Adoretus umbrosus* F.

A. B.

***

22. MALLAMAIRE (A.). — **La désinfection des semences de caféiers par la chloropicrine** (*L'Agronomie coloniale*, XXIV, 213, sept. 1935, pp. 70-79).

L'auteur considère que le scolyte du grain de café (*Stephanoderes Hampei* Ferr.) est encore en Côte d'Ivoire et en Guinée, dans la zone d'endémicité tout comme en Afrique centrale. S'il n'a été reconnu qu'en 1923, en Côte d'Ivoire, il faut attribuer ce fait au manque de personnel du service de l'agriculture à cette époque et au désintéressement des premiers planteurs.

Au laboratoire de Pathologie végétale de Bingerville, l'auteur étudie l'action des vapeurs de chloropicrine sur le scolyte et détermine divers seuils de résistance à l'intoxication. 5 mmg. de chloropicrine dans une atmosphère d'1 litre suffisent à tuer les adultes au bout de 8 heures. La même dose tue les larves et les nymphes enfermées dans les cerises (koulibri) au bout de 10 heures.

L'auteur étudie ensuite l'action de la chloropicrine sur la faculté germinative des semences de caféier. Aux doses précédentes, cette faculté n'est pas modifiée.

Dès le début de 1933, nous avons traité, à la station de Bingerville, les semences de café destinées aux pépinières indigènes de l'intérieur, dans une cuve de bois zinguée intérieurement et munie d'un joint hydraulique à la partie supérieure pour en rendre la fermeture hermétique aux vapeurs de chloropicrine. Pour un bac d'un mètre cube renfermant 200 litres de graines fraîchement dépulpées et lavées, la dose accordée était de 15 cc. de chloropicrine agissant pendant 18 à 24 heures. Cette dose est environ 7 à 8 fois plus forte pour une même durée d'action que celle limite obtenue par M. MALLAMAIRE. La faculté germinative des semences était conservée intacte et il était nécessaire d'atteindre cette dose pour tuer tout au moins les adultes et les larves.

Il faut certainement faire intervenir, pour expliquer ces différences, la masse compacte du produit en traitement, le taux de mucilage et d'eau encore adhérents. Des phénomènes d'absorption doivent se produire.

Il serait intéressant que ces essais en bacs soient repris par divers expérimentateurs.

R. PORTÈRES.

***

23. ROBE (R.). — **Catalogue systématique des insectes du caféier** (*Coffea* sp.) (*Annales de Gembloux*, 41, n° 8-9-10, 1935).

L'auteur vient de nous donner un excellent catalogue, facilitant beaucoup les recherches. Les parasites sont classés par familles, par groupes spécifiques ; sont indiqués les organes attaqués avec une note concernant les dégâts ainsi que la répartition géographique. La plupart des insectes indiqués sur caféiers sont signalés ainsi que ceux pour lesquels les caféiers constituent seulement une plante-hôte occasionnelle.

Il faut étendre à la Côte d'Ivoire et au groupe de l'Ouest africain français les dégâts des insectes suivants : *Brachytrypes membranaceus*, *Toxoptera camelliae*, *Ceroplastes vinsonioides*, *Lecanium viride*, *Ferrisia virgata*, *Saissetia hemisphaerica*, *Xyleborus Morstatti*, *Oecophylla smaragdina*, *Metadrepana glauca*, *Cephonodes hylas*.

A. M.

***

24. SAGOT et BOUFFIL. — **Études sur la bruche de l'arachide** (*Pachymerus acaciae*) (*Bulletin Com. Études historiques et scientifiques de l'A. O. F.*, XVIII, **n° 1, 1935**).

La bruche de l'arachide provoque, chaque année, au Sénégal, des dégâts qui ne sont pas négligeables et que PEAN a déjà mis en évidence (cf. PEAN, *La bruche des arachides.* (Bull. mens. Agence Écon. A. O. F.), n° 108, 1929). L'infestation se fait par la mise en terre des seccos : dans les champs et dans les magasins. Le tamarinier (*Tamarindus indica*) est un hôte normal pour la bruche qui pond dans ses graines. Pour lutter il est recommandé de déparasiter les seccos et les magasins : la bouillie bordelaise s'est montrée inefficace mais le pétrole et le paradichlorobenzène conviennent parfaitement, de même que pour la désinfection des semences. Pour la conservation des arachides stockées le sulfure de carbone à la dose de 200 centilitres par mètre cube pendant 48 heures s'est avéré très efficace et en ce qui concerne la faculté germinative des doses de 2 à 10 litres de sulfure de carbone au mètre cube pendant 48 heures se sont révélées inoffensives. Deux plantes indigènes : le datura (*Datura stramonium*) et le Fouf (*Malpighia microphylla*) ont été reconnues répulsives et diminueraient le taux des pontes dans les seccos, aussi les auteurs recommandent-ils de hacher du datura et de le mélanger aux arachides stockées.

A. M.

***

24 bis. VAYSSIÈRE (P.). — **Trois nouveaux Stictococcus** (*Hom. Coccidae*) (*Bull. Soc. Ent. de France*, **XL, n° 20, 1935**).

Les cochenilles de cette famille constituent un groupe bien africain. Le Professeur VAYSSIÈRE spécialiste de ces questions décrit trois nouvelles espèces : *Stictococcus Alberti*, espèce récoltée sur cacaoyer au Togo par ALBERT, entomologiste ; *St. Hargreavesi*, récolté au Sierra-Leone par HARGREAVES ainsi que *St. [illegible]*, toutes deux sur kolatier.

A. M.

***

25. CHINA (W. E.). — **On the Identity of Lygus simonyi Reut. and Lygus vosseleri Popp. in Kenya and Uganda** (*Bull. Ent. Res.* 26, pt. 4, déc. 1935).

La punaise du caféier au Kenya rapportée à *Lygus simonyi* Le Pelley nec Reuter devient *L. coffeae* China et *L. vosseleri* Popp., punaise du cotonnier devient synonyme de *L. simonyi* Reut. décrit antérieurement (1906).

A. M.

***

26. HANCOCK (G. L. R.). — **Notes on Lygus simonyi Reut.** (*Capsidae*) **a Cotton Pest in Uganda** (*Bull. Ent. Res.*, 26, pt. 4, déc. 1935).

Lygus simonyi Reut. provoque en Uganda de sérieux dégâts aux cotonniers : sur les feuilles il produit des taches anguleuses brunes qui se dessèchent et se déchirent ; les boutons et les capsules sont aussi atteints. Un parasite est signalé, **le Braconide *Euphorus* sp.**

D'après *The Review of Applied Entomology.*

***

27. EGGERS (H.). — **Neue Borkenkäfer** (*Ipidae Col.*) **aus Afrika.** Nachtrag VI (Nouveaux scolytides africains. Supplément n° 6) (*Rev. Zool. Bot. Afr.*, 27, **fasc. 2, 1935**).

Stephanoderes alternatus n. sp. sur branches de kolatier au Sierra Leone et au Congo belge. *Xyleborus aeger* n. sp. sur tiges de caféier au Tanganyika.

***

28. Golding (F. D.). — **A probable vector of Cassava mosaïc in Southern Nigéria** (*Trop. Agriculture*, 12, n° 8. Trinidad, 1935).

Au cours d'expériences poursuivies en 1935, après des essais infructueux en 1929, l'auteur a pu mettre en évidence la transmission du virus de la mosaïque du manioc par l'Aleurode : *Bemisia nigeriensis* Corbett.

***

29. Hargreaves (H.). — **Stephanoderes hampei Ferr. Coffee-Berry-Borer in Uganda** (E. *Afr. Agric. J.*, I, n° 3, nov. 1935).

Etude biologique du Stephanoderes en Uganda et de ses deux parasites *Heterospilus coffeicola* Semied. et *Prorops nasuta* Wtstn.

***

30. Johnston (H. B.). — **A new Grasshopper** (*Acrididae*) **Cyrtacanthacrinae from the Sudan** (*Ann. Mag. Nat. Hist.* (10)-16, n° 96, déc. 1935).

Une nouvelle espèce du Soudan anglo-égyptien attaquant le Sorgho et les autres céréales est décrites : *Cyrtacanthacris sulphurea*.

***

31. Kirpatrick (T. W.). — **Report of the Entomologist.** (*Rept. E. Afr. Agric. Res. Sta. Amani*), 7, 1934-1935.

Deux espèces de *Leucoptera* mineuses des feuilles : une espèce d'ombre et une espèce de lumière. La punaise : *Antestia orbitalis lineaticollis* Stal. est parasitée par une espèce de Strepsitère qui provoque une mortalité précoce et rend les femelles et les mâles stériles.

***

32. Leach (R.). — **Insect injury simulating fungal attack on Plants. A stem canker ; an angular spot, a fruit scab and a fruit rot of Mongoes caused by Helopeltis bergrothi Reut.** (*Capsidae*) (*Ann. Appl. Biol.*, 22, n° 3, 1935).

Helopeltis bergrothi Reut. provoque au Nyasaland le chancre des tiges du théier, au Congo belge la maladie des feuilles et l'anthracnose du coton et en A. E. F. la bactériose du coton. Il attaque aussi, au Nyasaland, le manguier sur lequel ses piqûres provoquent : un chancre des rameaux, une maladie anguleuse des feuilles, une maladie croûteuse et la pourriture des fruits. Les croûtes noires des fruits d'avocatiers seraient aussi produites par l'*Helopeltis*.

***

33. Le Pelley (R. H.). — **The common Coffee Mealy-bug in Kenya** (*Hem. Coccidae*) *Stylops*, 4. pt. 8, 1935.

Au Kenya, parmi les cochenilles du genre *Pseudococcus*, très fréquentes sur les caféiers et identifiées d'une manière large au *Pseudococcus lilacinus* Ckll., il faut ajouter une nouvelle espèce : *P. kenyae* n. sp. qui est ovipare alors que *P. lilacinus* est ovovivipare. Les œufs de P. *citri*, d'autre part, ont une incubation externe de plus longue durée que ceux de *P. kenyae*.

***

34. Morstatt (H.). — **Kaffee-Schädlinge und Krankheiten Afrikas. I. Kaffee-bohrer** (*Staumbohrer*). (Insectes et maladies du café en Afrique : borers des tiges.) Tropenpflanzer, 38, n° 18, 1935.

Cette étude, première d'une série, sur les insectes et les maladies du caféier en Afrique centrale, a trait aux borers des tiges : *Anthores leuconotus* Pasc. qui existe depuis le Sud-Ouest africain et dans toute l'Afrique centrale ; *Bixadus sierricola* White, en Afrique équatoriale, au Congo belge et en Uganda ; *Driphya usambica* Kolbe, au Kenya et au Tanganyika ; *D. princeps* Jord. au Tanganyika et en Uganda ; *D. nigricornis* Ol. au Nyasaland ; *Tragocephala guerini* White et *Penhammus pauper* Kolbe au Congo belge ; quelques *Anthribidae* du genre *Phlaeobius* ; des *Bostrychidae* tels que *Apate Monachus* F. qui est répandu dans toute l'Afrique tropicale, *A. indistincta* Murr. au Tanganyika, Kenya, Uganda et Nyasaland et le Cossidae *Xyleutes armstrongi* Hmps. au Sierra Leone et en Gold Coast.

***

35. Notley (F. B.). — **Leaf-eating Caterpillar of Coffee (Metadrepana andersoni Tams.)** (*E. Afr. Agric.* J., I, n° 2, 1935).

Observé pour la première fois en 1922, *Metadrepana andersoni* est surtout fréquent entre juillet et novembre. Parmi les insectes qui le parasitent il faut citer des Hyménoptères et un Hémiptère : *Glysus virgil* Germ. Pour lutter il est recommandé de pulvériser avec :

Vert de Paris (acéto-arsénite de cuivre)	1
Chaux vive fraîchement éteinte	5
Eau ou bouillie bordelaise.....	200

à raison de 400 litres pour 200 à 300 pieds de caféiers. On peut remplacer 1 de vert de Paris par 5 d'arséniate de plomb.

***

36. Storey (H. H.). — **Virus diseases of East African Plants. II. Leaf-curl disease of Tobacco** (*E. Afr. Agric. J. I.* n° 2, 1935).

La frisolée du tabac existe en Uganda, Tanganyika, Zanzibar, Nyasaland, Rhodésie du Sud, Afrique du Sud, Congo belge et d'autres parties de l'Ouest africain. Cette maladie à virus est transmise par un Aleurode : *Bemisia gossypiperda* Mira et Lambo. Le virus est distinct de celui de la frisolée du coton. Parmi les moyens de lutte les mesures culturales ont été jusqu'ici les plus efficaces et les essais de recherches de variétés immunes ont été infructueux.

***

37. Storey (H. H.). — **Report of the Plant Pathologist. Virus disease of Plants.** (*Rept. E. Afr. Agric. Res. Sta. Amani*, 7, 1934-1935).

Dans l'étude de la transmission du virus du streak disease du maïs par *Cicadulina mbila* Naudé, il a été trouvé deux races, l'une active, l'autre inactive. Une lignée active croisée avec une race inactive pure devient inactive et l'examen microscopique montre des différences morphologiques entre les deux races.

***

38. XXX. — **Les acridiens au Tchad** (*Bull. Soc. Rech. Congol.*, n° 20, 1935).

Dans le territoire du Tchad présence de Locustes en 1930-31 et 32. Compte rendu de leurs déplacements en 1932 dans le Tchad, la Nigéria et la Gold Coast ainsi que les moyens de lutte employés.

***

39. XXX. — **Notes on termites and Anti-termites Work.** Nigéria, 1935.

Notes sur la biologie des termites s'attaquant aux bois d'œuvre en Nigéria : *Coptotermes Sjostedti* Holmgr. ; *Calotermes* (*Cryptotermes*) *havilandi* Sjöst. ; *Macrotermes nigeriensis* Sjöst. ; *M. bellicosus* Smeath ; *M. natalensis* Hav. ; *Eutermes* (*Nasutitermes*) *ibidanicus* Sjöst. ; *Microtermes sudanensis* Sjöst. et *Termes* sp. voisin de *americanus* Sjöst.

D) Géologie

40. Combier (H.).— **Carte géologique de Dakar** (*Publ.* n° 1 B du Comité d'Etudes historiques et scientifiques de l'Afrique occidentale, 39 p. + VI pl. + 1 carte géologique coloriée, au 1 : 5.000e, Larose, Paris, 1935).

Les couches inférieures reconnues et datées surtout par des Foraminifères appartiennent au Sénonien. Lithologiquement ce sont des calcaires à globigerines, des marnes noires à Lingules et foraminifères nombreux, des marno-calcaires gris à filonnets de gypse.

L'Eocène qui succède débute par des marnes magnésiennes peu fossilifères, datées du mésonummulitique et surmontées progressivement et en concordance par des marno-calcaires phosphatés dont la teneur en phosphate de chaux atteint 11,5%. Au-dessus, en concordance, un tuf volcanique à lepidocyclines suivi d'un autre en discordance. Ailleurs, des coulées basaltiques solidifiées en prismes verticaux et provenant aussi de l'ancien volcan des Mamelles (quaternaires) et d'éruptions antesenoniennes. En intrusion on observe des filons de peridotites et de pyrosenolites, de basalte, etc.

Toutes ces formations peuvent être recouvertes par un conglomérat ferrugineux que l'auteur dénomme « latérite » mais qui n'est peut-être pas toujours issu d'altération allitique, puisque H. Hubert et A. Lenoble, auxquels se refère l'auteur, ne parlent que de « concentration du fer à la partie superficielle » aux dépens « de matériaux détritiques cimentés par de la limonite ».

R. P.

E) Géographie physique et économique

41. Gautier (E. F.). — **L'Afrique Noire Occidentale. — Esquisse des cadres graphiques** (Publications du Comité d'études historiques et scientifiques de l'A. O. F., n° 4 A 188 p. + VIII pl., E. Larose, Paris, 1935).

L'auteur, bien connu par ses travaux sur les régions sahariennes, brosse ici une vaste « esquisse » des cadres géographiques de l'Afrique. A la lumière des faits naturels qu'il nous apporte, E. F. Gautier nous dessine les phases du groupement des noirs et de leur activité.

L'Afrique est, dans l'ensemble, une pénéplaine couverte par endroits d'un placage sédimentaire. Le fossé de la Benoué sépare deux placages différents. Celui du Sud qui couvre l'Afrique méridionale et le Congo est d'âge permo-triasique. Celui du Nord est plus ancien : cambrien et silurien.

Il existe donc deux blocs indépendants soudés sur une charnière : la Bénoué. Le long de la charnière, un chapelet de volcans, dont l'un encore actif. Les deux blocs géologiques portent chacun une humanité noire distincte : Bantous au Sud, absence de Bantous au Nord de la charnière.

L'une des limites de l'Afrique Occidentale est la Bénoué. Les autres sont représentées par le Sahara et la Côte océanique.

Sous ce cadre, l'auteur étudie quelques régions.

Le Fouta-Djallon a eu autrefois un drainage Nord-Sud (actuellement Est-Ouest). L'orographie en damier a son origine dans la compacité des grès siliceux, qui se casse en failles et diaclases. Le chemin de fer de Konakry à Kankan suit ces fractures sans s'occuper des grandes vallées. Les vallées du Fouta-Djallon

sont jeunes malgré la pluviométrie actuelle assez forte (1.500 à 2.000 mm). Y aurait-il eu assez récemment une avancée vers le Sud du climat saharien dont on retrouverait trace dans le modelé des roches du Fouta et dans les gites de natron de la Côte d'Ivoire (Ferkessedougou et Soubré).

L'auteur étudie ensuite les « oscillations de la frontière saharienne », le dessèchement actuel de l'Afrique occidentale et la question de la latérite. Les observations de Falconer en Nigeria septentrionale sont a généraliser dans tout l'ouest africain. — Un manteau alluvionnaire recouvre tout le territoire. — De l'immense plaine d'ennoyage percent quelques collines de roches éruptives de gneiss, etc... C'est un paysage d'inselberge. — Ceci suppose un déplacement probable du climat saharien vers le Sud à l'époque quaternaire.

Après avoir passé en revue la côte océanique avec ses dunes, ses côtes à Rias et les vallées sous-marines, l'auteur étudie les Humanites Ashanti, Mossi, Peulh et met en relief la puissance de la race Mossi dans les temps passés.

R. P.

F) Pédologie

42. Erhart (Henri).— **Traité de Pédologie. T. I : Pédologie générale.** 1 vol. 260 p. + XXXII pl. color. + II table. hors-texte, Institut pédologique, Strasbourg, 1935.

L'auteur que nous connaissions déjà par sa thèse originale sur l'*Influence de l'origine géologique et dcs facteurs extérieurs sur ta formation et la valeur culturale des terres latéritiques de l'Est de Madagascar* (Larose, Paris, 1926), nous donne aujourd'hui une partie du premier Traité de pédologie qui paraisse en langue française, ce dont il faut le remercier.

En Europe occidentale et particulièrement en France, l'agrologie a été développée dans l'étude des rapports entre plante et sol d'une part et entre sol arable et formation géologique d'autre part. Ces conceptions ont donné lieu à l'établissement de disciplines speciales (agrophysique, agrochimie, agrotechnie, géologie agricole).

La géologie agricole, chère à Risler, était une annexe de la géologie vue par les agronomes et ne pouvait guère se développer considérablement. Par contre, la science du sol telle que nous la comprenons encore bénéficia des progrès de sciences plus exactes et de la méthode expérimentale adoptée par les sciences agricoles. Toutefois, parallèlement, se développait une autre science d'observation qui s'attacha d'abord à l'étude de la morphologie du sol puis à l'étude physique et chimique des cas morphologiques. On étudia la *genèse* du sol. Cette nouvelle branche, la pédologie, est suivant le mot d'Erhart une « science de naturaliste », une science d'étude du sol sur le terrain même. Développée en Russie, elle comporte à la base la « description des types » morphologiques de terrains par l'examen des *profils verticaux* divisés naturellement en *horizons*.

Les mouvements verticaux des solutions du sol amènent la solubilisation et l'entraînement de matières d'un horizon à un autre. L'horizon qui perd par « lessivage » est un horizon *éluvial* et ceux qui reçoit est un horizon *illuvial*. Normalement, ce dernier se trouve dans les pays tempérés au-dessous du premier, mais on peut trouver des horizons alluviaux à des étages supérieurs (latérite).

L'étude de M. Erhart embrasse les techniques de la pédologie, les facteurs de la genèse des sols, la description de types de sols classiques aujourd'hui (Podsols, Tchernozions, sols bruns, sols rouges, argiles latéritiques et latérite ; etc.).

Ce qui nous intéresse surtout est le chapitre sur les sols des régions tropicales particulièrement sur les *latérites*. Pour certains auteurs, la formation de la latérite exige une forêt vierge sous climat tropical humide exempt de saison sèche. Pour d'autres, l'alternance de saisons bien marquées est une nécessité.

Pour Vageler, l'humus acide de la forêt vierge conduit à une altération argi-

leuse et non à une altération latéritique. Les latérites que l'on trouve en forêt ont été formées avant constitution de la sylve. Les savanes avec leurs sols de réaction alcaline ou neutre sont favorables à la scission de la molécule argileuse avec départ de la silice d'un côté et floculation-précipitation des hydroxydes d'alumine et de fer si ce dernier existe.

Pour M. Erhart, le processus est tout différent et entraîne à des conséquences inverses. Dans un profil étudié à Madagascar par cet auteur, les couches superficielles du sol sont sablo-argileuses, deferrifiées avec 23% d'hydrate d'alumine et une acidité réelle de pH=5. En descendant vers la roche-mère, la zone moyenne est rouge, plus argileuse, plus riche en hydrates de fer et d'alumine et moins acide.

Au contact de la roche-mère, l'argile est absente, le pH est franchement alcalin (7.4), le fer et l'alumine sont en diminution.

C'est dans l'attaque même de la roche-mère par hydrolyse que se forme la silice libre et l'alumine libre, en milieu alcalin. Cette alcalinite est due à la libération des bases de la roche attaquée. C'est donc dans la zone de départ que se forme l'altération dans le sens latéritique.

Cette attaque peut se faire sous forêt et sous climat sans alternance marquée de saisons.

Lorsque les saisons sont tranchées ou lorsque la forêt a disparu les hydrates d'alumine et de fer remontent en surface lorsqu'il y a grande évaporation superficielle et précipitent en gels colloïdaux qui deviennent irreversibles ou cristallisent. C'est la latérite concrétionnée, la latérite de surface.

R. P.

G) Phytopathologie

43. Mallamaire (A.). — **Sur quelques pourridiés en Côte d'Ivoire** (*Rev. Bot. Appl. Agri. Trop.*, XV, nº 168, 1935).

En zone forestière les caféiers sont attaqués par le *Fomes lignosus* Klotzch, qui parasite les Liberia, les Indénié, les Kouilou, les Robusta, les Excelsa et même les Arabica ; une deuxième espèce : *Fomes lamoensis* parasite ces mêmes caféiers. L'invasion cryptogamique se manifeste surtout à la troisième et à la quatrième année de plantation. Ces *Fomes* parasites ne sont pas spécifiques des caféiers et parasitent de nombreuses espèces forestières dont la liste est donnée ; l'auteur signale que les plantes d'ombrage : *Albizzia Lebbeck* et *Leucoena glauca* ainsi qu'une espèce de couverture sont envahis par les pourridiés. Pour lutter, le procédé suivant qui a donné les meilleurs résultats est recommandé : remplacer totalement la terre infectée suivant un volume de 1 mètre cube par un apport identique contenant le moins possible de débris ligneux et apporter de la chaux si possible.

D'autres pourridiés sont identiques : *Fomes lignosus*, *Armillariella mellea*, *Lasiodiplodia theobromae* sur cacaoyer ; *Fomes lignosus* sur Hevea brasiliensis, *Funtumia elastica*, *Styrax benzoin*, *Onchoba echinata* ; *Ganoderma applanatum* sur palmier à huile et *G. laccatum* sur limettier acide.

E. S.

***

44. Mallamaire (A.). — **Afrique Occidentale Française : Maladies des plantes cultivées en Côte d'Ivoire** (*Moniteur Int. Protec. Plantes*, IX, 9, 1935).

Catalogue des principales maladies rencontrées jusqu'à présent, avec indication des organes atteints, sur les cultures de la Côte d'Ivoire : caféier, cacaoyer, palmier à huile, cocotier, kolatier, cotonnier, ricin, bananier de Chine, bananier plantain, ananas, citronnier, manioc, taro, igname, maïs, arachide, légumineuses de couverture et cultures potagères.

E. S.

***

45. WARDLAW (C. W.). — **Diseases of the Banana and of the Manila Hemp Plant.** Macmillan and C° Limited. London, 1935.

L'auteur, éminent spécialiste des maladies du bananier ,a déjà publié de nombreuses études en sa qualité de pathologiste de l'Imperial College of Agriculture of Trinidad, aussi bien sur les maladies que sur la conservation des bananes. L'ouvrage de 615 pages qu'il nous présente est remarquable aussi bien par la documentation unique qu'il nous apporte que par la clarté du texte et par son abondante illustration.

Les maladies vasculaires et les maladies du stipe sont l'objet d'un important chapitre. La maladie de Panama due à *Fusarium cubense* E. F. Sm. aurait été constatée la première fois en 1904 au Costa Rica et à Panama ; depuis elle a gagné toute l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud, l'archipel des Antilles, l'Afrique (îles Canaries, Sierra Leone, Gold Coast), l'Asie (Indes, Malaisie, Java, Ceylan) et l'Australie (Queensland).

La maladie de Panama attaque aussi le *Musa textilis* qui produit l'Abaca ou chanvre de Manille.

Les autres maladies du stipe sont étudiées avec précision : Bonnygate disease dû à *Calostilbella calostilbe* ; pourriture des stipes dues à *Marasmius semiustus* (=*M. stenophyllus*) ; *Armillaria mellea* ; *Corticium vagum solani...* ; pourritures des rihzomes et des racines : *Thielaviopsis paradoxa* ; *Botryodiplodia theobromae* ; *Pythium* sp. ; *Gloeosporium* sp. ; pourritures diverses dues à *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Phytophtora*, *Rosellinia...* ; maladies vermiculaires dues à des Nématodes (*Tylenchus similis*, *T. musicola*) ; maladies vasculaires bactériennes (*Bacterium musae*, *Pseudomonas musae*, *P. celebensis*) ; pourritures du cœur dues à des *Fusarium*, *Helminthosporium*.

Dans un deuxième chapitre, les maladies des feuilles et surtout des fruits sont étudiées avec ampleur.

Pourriture des fruits dues à des *Sclerotinia* et des *Botrytis* ; maladie du bout de cigare due à *Stachylidium theobromae* et de la pourriture noire de l'extrémité due à *Helminthosporium torulosum* ; maladies des taches des fruits : *Macrophoma musae*, *Dothiorella ribis*, *Gloeosporium musarum*, *Fusarium monoliforme subglutinans* et *F. lateritium*, *Botryodiplodia theobromae*, *Alternaria*, *Verticillium* ; maladies physiologiques : craquelures, gomme, régime de mai des Canaries.

Maladies des feuilles : *Cercospora musae*, *Helminthosporium torulosum Cordana musae*, *Macrophoma*, *Mycosphaerella*.

Les maladies à virus chez les bananiers à fruits et chez le bananier textile sont l'objet d'une importante étude (bunchy top disease...).

Enfin dans un chapitre très documenté, l'auteur spécialiste de la question, traite des conditions d'emmagasinement et de transport ainsi que des nombreuses affections des bananes durant leur transport et leur maturation dans les lieux de consommation, résumant ainsi les belles recherches qui ont été poursuivies à la Low Experiment Station de Trinidad.

Une liste classée des bactéries et des champignons parasites ainsi qu'une bibliographie de 559 références terminent ce traité magistral, luxueusement édité, qui a sa place non seulement dans les laboratoires d'agronomie tropicale mais encore chez tous les planteurs avertis.

A. MALLAMAIRE.

***

46. ROGER (L.). — **Notes de Pathologie végétale** (*Agronomie coloniale*, n° 215, 1935).

Détermination du Laboratoire de Pathologie végétale de l'Institut national d'Agronomie de la France d'outre-mer et renseignements sur les moyens de lutte concernant les maladies suivantes : *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan sur riz (Togo) ; *Rosellinia* sp. sur caféier (A. E. F.) ; *Helminthosporium torulosum* Sydow sur bananes (Guinée) ; *Colletotrichum coffeanum* Noack sur caféier (Guinée) ; *Cercospora personata* (B. et C.) Ell. et Ev. sur arachide (Togo).

A. M.

***

D'après *The Review of Applied Mycology :*

47. Beckley (V. A.). — **Observations on Coffee in Kenya. Pt I. Chlorosis and die-back in Coffee** (*Emp. J. Exp. Agric.*, III, II, 1935.

Dans l'Est africain, les plantations de caféiers sont parfois sévèrement atteintes par la chlorose ; 4 types de cette affection sont décrits. Le premier est imputable à une déficience en azote, est accompagné d'ordinaire d'un die-back des branches, alors que le système radiculaire est intact ; la diminution de la récolte est sévère, mais la maladie est facilement enrayée par l'apport d'une fumure azotée. Le 2e type de chlorose est associé avec un die-back important des branches et des racines ; il est dû à une déficience de la plante dans son alimentation hydro-carbonée provoquée par une surproduction. Les deux autres formes de chlorose n'ont pas encore reçu d'explication définitive.

***

48. Kaden (O.). — **Kulturmassnahmen als Bekämpfungsmittel der Stammfäule von Olpalmen** (Mesures culturales pour combattre les pourritures des stipes des palmiers à huile). Tropenpflanzer, XXXVIII, 4, 1935.

L'auteur a observé, dans l'Ouest africain, que les pourritures de la base des stipes des palmiers à huile, provoquée par *Fomes lucidus* (*Ganoderma lucidum*) et *F. applanatus* (*G. applanatum*) se rencontraient seulement sur les palmiers affaiblis par une nutrition déficiente ou par sénescence, qui constituent les causes dominantes de la maladie. Un remède simple est proposé ; il suffit de rechausser la base des palmiers dont les racines sont déterrées, par un apport de bonne terre et d'élaguer les feuilles superflues. Quand l'infection s'est déjà installée les surfaces atteintes doivent être extirpées et les plaies protégées ; la terre d'apport est damée fortement et on provoque ainsi la formation de nouvelles racines qui redonneront de la vitalité aux palmiers affaiblis. Ces mesure bien simples et peu coûteuses ont été appliquées dans nombre de plantation d'Angola, du Congo belge et des îles San Thomé et de Principe et ont donné de bons résultats.

***

49. Thorold (C. A.). — **Diseases of cereal crops in Kenya Colony** (*Bull. Dept. Agric.*, Kenya, 1935).

Note importante sur les maladies fungiques, bactériennes et à virus des céréales cultivées au Kenya : maïs, blé, avoine, orge, seigle, sorghos et petit mil avec indication des moyens de lutte.

H) Technologie

50. Knapp (A. W.). — **Scientific aspects of Cacao fermentation** (*Bulletin of the Imperial Institute*, Londres, XXXIII, nos 1-2, avril, juillet 1935).

L'auteur étudie depuis plus de 20 ans la fermentation du cacao et est considéré comme l'un des meilleurs spécialistes de cette question. L'étude actuelle est la mise au point de tous les travaux effectués depuis près de dix ans dans les divers pays producteurs ; des grandes lignes de ce travail sont à connaître :

— La classification botanique des variétés de cacaoyers ne satisfait ni le producteur ni le chocolatier. Dans le *Criollo* toutes les graines n'offrent pas de section claire, blanche ou grise ; il en est de couleur pourpre même quand la cabosse présente tous les caractères du *Criollo*. Ceci s'observe en Gold Coast. Par contre, à Ceylan, des fruits de *Forastero* analogue à la variété cultivée sur

la côte de Guinée contiennent une moyenne de 63% de fèves pourpres et 37% de fèves blanches. Toujours, on observe que la couleur foncée est en relation avec le goût et la composition.

— L'auteur déconseille la fermentation en paniers, en compartiments de troncs de Bananier ou de tiges de bambou. Les bacs en bois donnent toujours les meilleures fermentations.

— Sans la fermentation, deux phénomènes doivent être considérés : d'une part, la destruction du mucilage qui entoure la fève et, d'autre part, les modifications subies par l'amande.

— La pulpe est ensemencée par la mouche des fruits ou mouche du vinaigre (*Drosophila métanogaster*) en bacteries qui transforment, dès le début, l'acide citrique en acide acétique. La fermentation alcoolique est déclanchée par diverses levures dont l'activité atteint le maximum vers 35-40° C. C'est du 3e au 5e jour de fermentation qu'on obtient généralement une température de 48-50° C. Cette température se maintient facilement surtout par l'action des bactéries acétiques. Dès que la température s'abaisse, d'autres bactéries productrices d'acide butyrique commencent à se développer. C'est avant ce stade, facilement décelable à l'odeur, qu'il convient d'arrêter la fermentation.

Des moisissures se développent aussi pendant la fermentation et c'est certainement à leur action qu'il faut rapporter les hautes températures observées dans les masses en fermentation non retournées chaque jour. Ainsi *Aspergillus fumigatus* est une moisissure thermogène qui peut faire developper dans la masse une température de 54° C.

Une grande partie des moisissures observées en fermentation se retrouvent à l'intérieur des fèves et peuvent y prendre un très grand développement si le cacao est mal séché, donnant ainsi le « vice propre » des fèves.

R. P.

L'Éditeur-gérant : R. PINARDON.